Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

Redaktionelle Mitarbeit:
Dr. HANS WENZL, Wien

V. Band, 1950, Heft 1/2

INHALT:

Filippo Silvestri

Karl Enser: Histologische Untersuchungen über den Saugstich von Aspidiotus perniciosus Comst. (San José-Schildlaus)

Ferdinand Beran: Die Wirkung von Dinitro-ortho-Kresol-Mineralölkombinationen im Frostspritzverfahren

Referate

OSLP. 1950

ÖSTERREICHISCHER AGRARVERLAG
WIEN

Marke ges. gesch.

Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel

Kwizda

ARBODRIN UNIVERSAL

Mineralölobstbaumkarbolineum

vernichtet die an Obstgehölzen überwinternden tierischen Schädlinge sowie Flechten und Moose

7½% ig bei Temperaturen über Null Grad

3 bis 4% ig als Frostspritzung

Volle ovizide und insektizide Wirkung gewährleistet

Gervit Universal Saatgut-Trockenbeize
Muscid Giftweizen gegen Feld- und Hausmäuse
A-Tetrabar Schwefelspritzmittel in Pulverform

F. JOH. KWIZDA — CHEM. FABRIK
WIEN I., Dr. KARL LUEGERRING 6, FERNRUF U 23-5-90 bis 93

PFLANZENSCHUTZSTELLE UND RINGDROGERIE
WIEN I., Dr. KARL LUEGERRING 6, FERNRUF U 23-5-90 bis 93

Pflanzenschutzberichte

Inhaltsverzeichnis Band IV, 1950

(Originalabhandlungen sind mit einem * versehen.)

	Seite
Beament J. W. L.: The Penetration of the Insect Egg-Shells. I. — Penetration of the Chorion of Rhodnius prolixus, Stal.	29
— The Penetration of Insect Egg-Shells. II. — The Properties and Permeability of Sub-Chorial Membranes during Development of Rhodnius prolixus, Stal.	30
* Beran F.: Auftreten und Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Österreich im Jahre 1949	11
Bielert R.: Beobachtungen über den Einfluß des Klimas auf die San José-Schildlaus	126
* Böhm H.: Beitrag zur Bekämpfung des Mauszahnrüßlers	49
Bowman F. und Hanning F.: Procedures that Reduce Darkening of Cooked Potatoes	63
Cook H. T.: Forecasting Late Blight Epiphytotics of Potatoes and Tomatoes	94
Crafts A. S.: Toxicity of 2,4-D in California soils	166
* Creuzburg U. und Wenzl H.: Botrytisschäden an Goldribes (Ribes aureum) in Österreich	97
Dillon Weston W. A. R. and Stapley J. H.: Diseases and Pests of Vegetables	24
Dimitroff Z. W.: Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Tabakthripses in Bulgarien	123
Dresden D.: Physiological Investigations into the Action of DDT	25
Evans A. C. & Guild W. J. McL.: Studies on the Relationships between Eearthworms and Soil Fertility. V. Field Populations	62
— Studies on the Relationships between Earthworms and Soil Fertility. IV. On the Life Cycles of some British Lumbricidae	24
* Fattinger D.: Die Beeinflussung der fungiziden Wirksamkeit des Kupferions durch andere Ionen	33
Fidler J. H.: A Three Years' Survey of Potato Aphids in North-East Yorkshire	32
Hafez M.: A simple Method for Breeding the House-Fly, Musca Domestica, in the Laboratory	23
Hahmann K. und Müller H.: Das erste Auftreten der Chrysanthemengallmücke in Deutschland	23

Seite

Heinze K.: Die Unterscheidungsmerkmale der Kartoffelblattläuse und die Bedeutung der einzelnen Arten als Virusüberträger . 168

Hey A.: Die Biotypenforschung beim Erreger des Kartoffelkrebses, Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., in Deutschland 166

Hochapfel H.: Beobachtungen über das Auftreten der Pfirsichblattlaus in Nordbaden während der beiden Extremjahre 1947 u. 1948 im Zusammenhang mit der Frage des Kartoffelabbaues 32

Horber E.: Maikäferfang mit Quecksilberdampflampen? . . . 94

Jägerstahl G.: Försök med dinitrobutylfenol som ogräsbekämpningsmedel 165

Jamalainen E. A.: On Boron Deficiency Diseases and on the Role of Boren in the Finnish Plant Cultivation 62

Kessler H.: Versuche zur Verhütung der Hautbräune an Lagerobst 64

Köhler E., Bode O. und Hauschild J.: Vergleichende Untersuchungen über die Blattrollresistenz von fünf mittelspäten Kartoffelsorten 63

Kopetz L. M. und Steineck O.: Vergleichende Untersuchungen zur voreilenden Pflanzgutwertbestimmung von Kartoffeln. — Der hydroponische Stecklingstest (Augenstecklingsprüfung) und der Wurzelbildtest 96

Kvicala B.: Virusová mosaika zelí a vztah k mšicim, které ji přenášeji 127

Lüdicke M.: Über das Eindringungsvermögen von E 605 f in lebende pflanzliche Gewebe 27

May E.: Zur Systematik und Nomenklatur feindispergierter Schädlingsbekämpfungsmittel 26

Nelson R.: Diseases of Gladiolus (Krankheiten der Gladiolen) . 45

Pearse H. L.: Growth Substances and their Practical Importance in Horticulture 24

* Pichler F. Untersuchungen über Magnesiumstaubschäden an Pflanzen im Laboratorium 169

Prentice I. W.: Resolution of Strawberry Virus Complexes. III. The Isolation and Some Properties of Virus 3 125

* Primost E.: Weitere Untersuchungen über den Einfluß von DDT auf Wurzelentwicklung, Keimfähigkeit und Triebkraft einiger Kulturpflanzen 150

Quantz L.: Versuche mit neuen Keimhemmungsmitteln 63

* Reckendorfer P.: Der Arsenschaden. Eine mikrochemische und zellphysiologische Studie 1

Ripper W. E. & Tudor P.: The development of a helicopter spraying machine 165

Scientific Horticulture: The Journal of the Horticultural Education Assiciation, Band IX, 1949 64

Sy M.: Über die Bedeutung der zweiten Generation des Apfelwicklers (Cydia pomonella L.) und deren Bekämpfung . . . 125

Schmidt G.: Über ein ungewöhnlich starkes Auftreten von Kohlweißlingsraupen in Berlin 124

Seite

* Schmidt T.: Das Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1949 84
Schneider F.: Die Bedeutung des Kirschenstechers (Anthonomus rectirostris L.) für den schweizerischen Kirschenanbau . 165
* Schönbrunner J.: Selektive Unkrautbekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der Hormonderivate 65
Schwartz E.: Wirkung von Stäubegesarol auf Imagines des Kartoffelkäfers 126
Staehelin M. und Wurgler W.: Recherches récentes sur le rougeot parasitaire en Suisse romande 127
Tempel W. und Kaufmann E.: Einige neue und ergänzende Beobachtungen über natürliche Feinde des Kartoffelkäfers . . 128
Thalenhorst W.: Ein neues Verfahren zur Flugzeug-Schädlingsbekämpfung 27
Thiem H.: Zur Weiterentwicklung der praktischen Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung 23
— Betrachtungen zur Lage und Bekämpfung der San José-Schildlaus im südwestdeutschen Befallgebiet 126
US-Departement of Agriculture: The Warning Service in 1948. Tabacco Blue Mold, Potato and Tomato Late Blight, Cucurbit Downy Mildew. 31
Vlitos A. J. und Preston D. A.: Seed Treatment of Field Legumes 167
* Watzl O.: Zur Lebensweise und Bekämpfung des Rübenerdflohs 129
* Wenzl H.: Die Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermehltaus (Sphaerotheca mors uvae) 47
* — Schichtdicke und Wirkungsweise von Baumpflegemitteln . . 57
* — Eine neue rotfrüchtige mehltauresistente Stachelbeersorte . . 106
* — Steigerung der fungiziden Wirksamkeit von Winterspritzmitteln im Frostspritzverfahren 110
* — Weitere Untersuchungen über die Sternfleckenkrankheit der Marille (Prunus armeniaca) 180
* — Untersuchungen über die Absterbeerscheinungen an Marille . 187
Wigglesworth V. B.: The Insect Cuticle 60
Yarwood C. R.: Effect of Soil Moisture and Mineral Nutrient Concentration on the Development of Bean Powdery Mildew 167

Österreichischer Pflanzenschutzdienst

* Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft vom 5. Oktober 1949 über Ein- und Durchfuhrbeschränkungen zur Verhütung der Einschleppung gefährlicher Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge 117

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

V. BAND	AUGUST 1950	HEFT 1/2

Filippo Silvestri

Am 1. Juni 1949 verschied in seinem Heimatland Umbrien Professor Filippo Silvestri, einer der größten Entomologen unseres Jahrhunderts.

Filippo Silvestri wurde am 22. Juni 1873 in Bevagna (Umbrien) in sehr bescheidenen Verhältnissen geboren. Er absolvierte das Lyzeum und begann bereits um diese Zeit zu publizieren. Mit dem 1. Juli 1896 promovierte er an der Universität Palermo (Sizilien), wonach er die Assistentenstelle im Laboratorium für vergleichende Anatomie der Universität Rom übernahm, die er bis einschließlich 1898 bekleidete.

Kaum 25jährig, wurde F. Silvestri ins Ausland berufen und übernahm im Juli 1898 den Posten des Chefs der Zoologischen Abteilung des Nationalmuseums in Buenos Aires (Argentinien), die er fast ein Jahr lang bekleidete.

Silvestri wurde dann vom argentinischen Landwirtschaftsministerium als beratender Naturalist zur Teilnahme an einer wissenschaftlichen Expedition nach Rio Santa Cruz berufen, um die schädlichen Insekten der Zitrus-Plantagen, der Baumwolle, des Zuckerrohres und des Tabaks zu erforschen.

Nach seiner Rückkehr nach Italien übernimmt Silvestri die Assistentur im Laboratorium für allgemeine und landwirtschaftliche Zoologie der Kgl. Landwirtschaftlichen Hochschule in Portici (bei Neapel), wo er sein weiteres Leben verbringt und Großartiges leistet.

Im Jahre 1902 habilitierte sich Silvestri als Dozent der vergleichenden Anatomie an der Universität Rom und wurde am 1. Jänner 1904 zum Professor der allgemeinen und landwirtschaftlichen Zoologie der genannten landwirtschaftlichen Hochschule ernannt, welchen Posten er bis zum 3. Oktober 1936 bekleidete.

Auf die Zeit der Tätigkeit Silvestris als Professor in Portici fallen seine weiteren Aufträge von ausländischen Regierungen und Organisationen, während derer er mehrmals die ganze Welt bereiste und bisher unerreichte Erfolge errang. Im März 1905 erforschte er die Olivenfliege in Griechenland und besuchte im Jahre 1908 zum ersten Male die USA.

Seine erste Reise um die Erdkugel herum unternahm Silvestri im Auftrage des landwirtschaftlichen Departements der Hawai-Inseln. Seine

Aufgabe lautete: die Parasiten der Mittelmeerfruchtfliege (Ceratitis capitata) in Westafrika zu erforschen. Jedoch wurde aus dieser Westafrika-Reise eine Weltreise über Südafrika, Australien, nach den Hawai-Inseln und über Nordamerika nach Italien zurück. Knapp vor dem Ausbruch des ersten Weltkrieges besuchte Silvestri die italienische Kolonie Eriträa in Ostafrika, um im Auftrage des italienischen landwirtschaftlichen Ministeriums Parasiten der Olivenfliege (Dacus oleae) zu erforschen und nach Italien zu bringen.

Der zweite Auslandsauftrag, die Parasiten der schädlichen Schildläuse zu erforschen und zu bringen, kam aus Kalifornien von der Universität Berkeley in Riverside. Zu diesem Zweck besuchte Silvestri den Fernen Osten (1925). Er erforschte außerdem eine Anzahl anderer Schädlinge, ihre Parasiten und andere Gliedertiere. Im Zusammenhang mit dem V. Internationalen Entomologischen Kongreß in Ithaca (New York) im August 1928 besuchte Silvestri wiederum mehrere Staaten der USA sowie auf dem Rückweg Kuba und die Kanarien-Inseln.

Im Jahre 1930 besuchte Silvestri zum dritten Male Nordamerika und Kanada, im Jahre 1932 Portugal, im Jahre 1935 zum zweiten Male Südamerika und im Jahre 1936 zum vierten Male Nordamerika (Osten der USA) und als letzte Reise vor dem zweiten Weltkrieg zum dritten Male Südamerika.

Nach dem zweiten Weltkrieg war Silvestri beim VIII. Internationalen Entomologischen Kongreß in Stockholm (August 1948) anwesend und übernahm den Vorsitz des „Symposiums zur Ausarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen der internationalen Organisation der biologischen Schädlingsbekämpfung", das vor der Eröffnung des genannten Kongresses tagte.

F. Silvestri war Ehrenmitglied von insgesamt 47 wissenschaftlichen Akademien, Vereinen in 18 Ländern und Inhaber von 4 Auszeichnungen (Preisen: Gold- und Silbermedaillen) für seine wissenschaftlichen Arbeiten.

Die Liste der wissenschaftlichen Veröffentlichungen Silvestris umfaßt (mit posthumen Arbeiten) 460 Nummern. Sie lassen sich in drei Perioden einteilen.

Erste Periode (Lyzealstudent) 1891 bis 1892: 4 Arbeiten botanischen, ornitologischen, herpetologischen und ichthyologischen Inhalts.

Zweite Periode (Universitätsstudent 1893 bis 1896): 17 Arbeiten betreffend meistens die Systematik und Morphologie der Tausendfüßler fast der ganzen Welt.

Dritte Periode (Doktor der Naturwissenschaften 1896 bis 1904): 64 Arbeiten.

Bis zum Jahre 1897/98 publizierte Silvestri weiter über die Tausendfüßler, dann Arbeiten über Crustaceen (Isopoda), um dann daneben auch die Apterygoten (Thysanura), wie auch Onychophora zu studieren.

In Südamerika begann sich Silvestri für das Leben der Termiten zu interessieren sowie für deren Symbionten und Schädlichkeit (6 Arbeiten 1901 bis 1902).

Vierte Periode (Professor der Zoologie) umfaßt die restlichen Arbeiten (ab 1904).

Seine Forschungen über Systematik, Morphologie, Phylogenie, Embryologie und Zoogeographie der Myriapoden und Apterygoten betrieb Silvestri zwischendurch mit seinem neuen Arbeitsgebiet — Schädlingen — bis zu seinem Tode, wie er auch die Bearbeitung von Termiten und Embiopteren, Termito- und Myrmecophilen von verschiedenen eigenen und fremden Expeditionen übernahm.

Wir verdanken Silvestri die Kenntnis der anscheinend primitivsten Apterygoten — der von ihm aufgestellten Ordnung Protura — sowie einer anderen, neuen, mit Termiten verwandten Ordnung Zoraptera.

Im Jahre 1933 begann sich Silvestri für die Strepsipteren, als Schmarotzer seiner Lieblingsgruppe — Thysanura, zu interessieren und entdeckte später weitere Parasiten dieser Strepsipteren. Auch fossile Thysanuren aus dem Bernstein bearbeitete er (1912).

Die bereits während der dritten Periode der wissenschaftlichen Tätigkeit von Silvestri zum Ausdruck gekommene Neigung zum Studium der landwirtschaftlichen und anderer Schädlinge und ihrer Feinde, findet erst jetzt ihre volle Entfaltung und bringt Silvestri nicht nur die Anerkennung der engen Fachkreise der Gelehrten, sondern einen wahren Weltruhm in breitesten Kreisen der Landwirte, Obstbauer und anderer Praktiker beinahe der ganzen Welt.

Besondere Wichtigkeit kommt Silvestris Arbeiten über die biologische Bekämpfung von Schädlingen und Unkraut zu. Er kämpfte jahrzehntelang für die Anerkennung dieser Idee unter sehr schwierigen Bedingungen.

Als Krönung seines Lebenswerkes über die schädlichen Insekten erschien „Kompendium der angewandten Entomologie" (landwirtschaftliche, forstliche, medizinische und tierärztliche), dessen Herausgabe nach dem Tode des Verfassers weitergeführt wird.

Die Arbeitskraft und Ausdauer Silvestris sind sprichwörtlich geworden. Bei seiner aus dem oben geschilderten ersichtlichen, einfach unheimlichen Vielseitigkeit innerhalb seines Fachgebietes und dementsprechendem Wissen war Silvestri ein Muster von Charakter und von väterlicher Güte sowie ein reizender, dabei einfacher und allen zugänglicher Mensch. Zu seinen Professorenpflichten kam noch jahrzehntelang seine Arbeit als Rektor seiner Hochschule, was ihn nicht hinderte, seinen Forschungen nachzugehen und jahrelang Auslandsaufträge zu übernehmen.

So scheidet aus dem Leben nicht nur ein hervorragender Gelehrter und Pädagoge, sondern ein Mann, der sehr vielen seiner Fachgenossen als unerreichbares Beispiel ewig vor Augen stehen wird.

S. Novicky, Wien

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien)

Histologische Untersuchungen über den Saugstich von Aspidiotus perniciosus Comst. (San José-Schildlaus)

Von
Karl Enser, Landeck in Tirol

1. Literatur und Veranlassung der Arbeit

Arbeiten, die sich mit den unmittelbaren Beziehungen der Saugorgane von Hemipteren zum Gewebe ihrer Wirtspflanzen beschäftigen, verzeichnet die einschlägige Literatur mehrmals, doch gehören dieselben großenteils länger zurückliegenden Datums an. Gegenstand der Untersuchungen waren Aphidinae (Davidson 1923, Smith 1926, Rawitscher 1933/34), Cercopidae (Withycombe 1926), Jassidae und Capsidae (Smith 1926), doch auch Aleurodidae und Coccidae (Büsgen 1891, Frank 1896, Kochs 1899, Vos 1930). In letzterer Zeit erschienen zwei anatomisch-histologisch gehaltene Arbeiten, von Abraham (1935) über das Schadensbild von Capsiden (Plesiocoris rugicollis Fall. und Lygus pabulinus L.) an Obstfrüchten sowie von Bramstedt (1938), betreffend Eriosoma lanigerum Hausm. = Schizoneura lanigera Haum., die recht interessante und für die Praxis wertvolle Ergebnisse brachten.

In Bezug auf die Cocciden beschäftigt sich mit der Gruppe der Diaspinae besonders eine Arbeit von Morstatt (1908), betreffend die rote austernförmige Schildlaus (Epidiaspis leperii Sign. = E. betulae Bär.). In dieser sowie bei Kochs, v. Tubeuf (1898) und besonders Marlatt (1906) finden sich auch Hinweise, die Aspidiotus perniciosus Comst. (San José-Schildlaus) betreffen.

Eingehende histologische Untersuchungen zur Feststellung des Verlaufes der Saugborsten von Aspidiotus perniciosus Comst. im pflanzlichen Gewebe sowie über das Verhalten desselben der Stichverletzung gegenüber liegen in der Literatur bis nun nicht vor. Darin sowie anderseits in der Tatsache der besonderen Wichtigkeit der San José-Schildlaus für den Obstbau, sowie der Erkenntnis, daß nur durch restlose Klarstellung der im histologischen Bild begründeten Verhältnisse und Veränderungen eine Schadensbedeutung richtig verstanden und eingeschätzt werden kann, liegt die Veranlassung zu vorliegender Arbeit.

2. Zur Anatomie des Stech- und Saugapparates von Aspidiotus perniciosus Comst. — Biologische Daten

Die Messung der Saugborstenlänge der einzelnen von mazerierten Früchten isolierten Stadien ergab aus je 30 verschiedenen Messungen nachstehende Grenzwerte: erwachsene Weibchen 1·22 bis 2·08 mm, letztes Larvenstadium 0·84 bis 0·90 mm, Schwarzpünktchen 0·42 bis 0·46 mm.

Von biologischen Daten seien, soweit sie für die Zusammenhänge vorliegender Arbeit unerläßlich sind, die nachfolgenden Beobachtungen wiedergegeben: Die Überwinterungsformen sind in der Regel die festgesetzten Erstlarven unter dem schwarzen ersten Schild („Schwarzpünktchen"). Andere Stadien gehen den Winter über großenteils zugrunde. Erwachsene Weibchen werden ab anfangs Mai angetroffen, die ersten Junglarven erscheinen ab Mitte bis Ende Juni. Diese Sommergeneration weist ab Ende Juli ihre geschlechtsreifen Weibchen auf und ab anfangs September können wieder die Junglarven der Herbstgeneration vorgefunden werden. Bei früh einsetzenden niederen Herbsttemperaturen können deren ab Mitte bis Ende September gedeckelten Erstlarven die Überwinterungsformen darstellen (2 Generationen). Bei langem sommerlichem Herbstwetter wurde Ende Oktober ein weiterer Larvenauslauf beobachtet, der eine zweite Herbst- (Überwinter-) Generation einleitet, die — wenn temperaturbedingt noch möglich — ab Mitte November die zur Überwinterung bestgeeigneten Schwarzpünktchen als Überwinterungsformen ausbildet (3 Generationen). Die einzelnen Stadien überschneiden sich gewöhnlich auffallend. Die größte Zahl von Junglarven werden von der Sommergeneration (als Junglarven der Herbstgeneration) freigesetzt.

Häufig wurde beobachtet, daß sich witterungsbedingt ein Teil der gedeckelten Erstlarven der Herbstgeneration noch weiterentwickelt, ohne die Überwinterungsform der eventuell möglichen zweiten Herbstgeneration zu erreichen, um während des Winters größtenteils einzugehen. Nachrückende erste Larvenstadien der Herbstgeneration übernehmen dann gewöhnlich die Überwinterung, doch dezimieren solche Verhältnisse die tatsächlich den Winter überdauernden Stadien stark. 40 bis 60 Prozent gehen auf natürlichem Weg zugrunde.

3. Äußeres Schadensbild

Der Befall erfolgt an allen oberirdischen Teilen der Wirtspflanzen, vom Wurzelhals knapp über dem Boden bis zu den Endtrieben. Bei starkem Befall werden auch Blätter (besonders durch männliche Larven) und Früchte (vor allem Äpfel) besiedelt. Starker Befall führt zu Verkrustung durch die Schilde. An Apfelfrüchten erfolgt die Festsetzung gerne in der Kelch- und Stielgrube, bei Birnen in ersterer. Die freilaufenden Larven scheinen bei ihrer Festsetzung an diesen Stellen vor allem die gebotenen Schutzverhältnisse zu bevorzugen, sicher sekundär erst kommt ihnen die geringere Dicke der Kutikula in Stielnähe der Äpfel zum Vorteil. Die Größe der Äpfel zeigt keinen Einfluß auf die Besiedlung (im Gegensatz zu Capsiden, Abraham 1935). Auffallend sind die roten hofartigen Verfärbungen um die Stichstelle an Früchten und auch Rinde, die in ihrer Intensität sortenverschieden auftreten und oft ziemlich tief reichen. Sie sind als eine Anthokyan-Reaktion der Zellen in der

unmittelbaren Umgebung der Stichverletzung auf einen durch den Speichel eingebrachten spezifischen chemischen (Säure-) Reiz aufzufassen. Die mit dem Farbstoff imbibierten Zellen sind nicht abgestorben. Rein mechanische Schädigung mit feinsten Minutien führt nicht zur Bildung eines roten Hofes (in Übereinstimmung mit Untersuchungen von Smith 1920). Bei starkem Befall kümmern die Pflanzen sichtlich und können auch eingehen. Die Früchte bleiben klein. Durch den Parasitenbefall bewirkte muldenförmige Einsenkungen unter die Oberfläche sind, abgesehen von Birnfrüchten, recht selten. Verkrüppelungen werden kaum beobachtet.

4. Mikroskopische Untersuchung der Stichstellen und Pathohistologie des Wirtsgewebes

4a. Methodisches

Zu den Untersuchungen wurden Mikrotomschnitte (10 bis 25 μ) von den meisten in Befallsgebieten (Umgebung von Wien, Burgenland, Ungarn und Rumänien) angetroffenen Obstgehölzen (Johannisbeere, Apfel, Birne, Kirsche, Pflaume, Marille, Pfirsich, Nuß) und einigen parasitierten Ziergehölzen (Flieder, Liguster, Schneeball, Cornus, Spiraea, Birke, Linde) durch Triebe, Früchte und Blätter angefertigt. Die Schnitte wurden entweder gleich oder nach Aufhellung (in Eau de Javelle) gefärbt, dann in Glyzerin oder nach Entwässerung in Kanadabalsam eingeschlossen untersucht. Die Ermittlung einer Färbung, die sowohl das Pflanzengewebe (Zellulose-Holz) als auch die Chitinborsten mit der sie umhüllenden Gallertscheide ausreichend differenziert, war recht schwierig. Von sehr vielen der üblichen Färbemethoden erwies sich die Färbung mit Baumwollblau, kurzer sorgfältiger Differenzierung durch Lactophenol und nachheriger Aufbewahrung in abs. Alkohol am geeignetsten. Der Kontrast der verschiedenen Blaunuancen der Pflanzengewebe zum ungefärbten Chitin bringt dessen Verlauf sehr gut zur Darstellung. Die Färbung der gallertigen Hülle des Borstenbündels im Parenchym erfolgte am besten durch Rutheniumrot (1 : 3000 in aqu. dest.), was auf Pektinverwandtschaft weist. Die Saugborsten ohne Beeinträchtigung des pflanzlichen Gewebes zu färben, ist nicht ausreichend gelungen. Zellulose wurde durch Chlorzinkjod, verholzte Membranen durch Phloroglu-zin-Salzsäure, Verkorkung durch Sudan III und Calciumoxalat-Inkrustation durch Schwefelsäure mikrochemisch nachgewiesen. Die zur Isolierung der Saugborstenbündel nötige Gewebsmazeration erfolgte bei Holz durch Kaliumbichromat und Salpetersäure in der Wärme, bei Früchten (Mazeration der Fruchtschale) nach Einwirkung von Chloroform (Wachslösung) durch Kochen mit konz. Kalilauge oder durch Wasserstoffsuperoxyd (30%) und etwas Ammoniak in der Kälte. Die in den Abbildungen wiedergegebenen Objekte wurden sämtlich nach Abschluß der Holzbildung fixiert, unmittelbar darnach geschnitten oder bis zur Untersuchung in Alkohol aufbewahrt.

4b. Verlauf der Saugborsten im Gewebe unmittelbar nach deren Einsenkung.

Durch Junglarven-Siedlungen geführte Schnitte (Abb. 4, I u. II) zeigen die haarfeinen Saugborsten senkrecht oder in stumpfem Winkel zur Organoberfläche die Grenzschicht (Borke der Triebe, Wachsschicht + Kutikula der Früchte) durchdringend und in geradlinigem kurzem Verlauf meist schon in den unmittelbar darunterliegenden Parenchymzellschichten endend. Bis einige Wochen nach diesem Vorgang sind in den betroffenen Zellen keine Verfärbungen zu sehen, es scheint keine nennenswerte Schädigung durch die Fremdkörper aufzutreten. Erst später zeigen sich, wenn überhaupt, geringfügige Braunfärbungen. Nicht selten findet man das Borstenbündel nach senkrechtem Weg durch die Borke unvermittelt zu schrägem Verlauf nach unmittelbarster Oberflächennähe umgebogen (Abb. 4, II). Es hat den Anschein, daß der Nahrungsbedarf durch diese oberflächennahe Lage der Saugborstenspitze nicht gedeckt wird, da man diese Verlaufsform fast durchwegs bei abgestorbenen, nicht weiterentwickelten Larven antrifft. Die Saugborsten werden langsam in das Pflanzengewebe vorgeschoben, nicht eingestoßen. Beobachtet man zur Festsetzung reife Junglarven, findet man sie in ihrer Fortbewegung eher ruhig geworden, die Unterlage an verschiedenen Stellen mit der Labiumspitze betastend (Sinnesorgane), bis sie an passend befundener Stelle verbleiben und bald langsame, beinahe wellenförmig über den ganzen Körper ablaufende Kontraktionen sichtbar werden, die anscheinend das Einschieben der aus der Labiumspitze vortretenden Saugborsten begleiten.

Der primäre Gewebsverlauf der Saugborsten älterer Larvenstadien zeigt in den verschiedenen untersuchten Wirtspflanzenarten keine besonderen Verschiedenheiten. Von einer glasklaren, scheidenartigen Hülle von gallertiger Konsistenz umgeben, dringt das Borstenbündel ziemlich geradlinig zu den tieferliegenden Teilen des Rindenparenchyms. Vor Bastfaserbündeln (Apfel) oder mit Calciumoxalat gefüllten Zellgruppen (Ribes), die in der Verlaufsrichtung liegen, schlagen die Borsten ziemlich scharf kurzen tangentialen Verlauf ein, um das Hindernis zu umgehen. Von der Umbiegungsstelle läuft ein farbloser Strang (Abb. 1) gegen das den Weg versperrende Faserbündel, ein Tastkanal der Borstenspitze, die nach Bemerken des Widerstandes wenig zurückgezogen wird. Solche Tastkanäle wurden an Hindernissen in der Rinde wiederholt angetroffen, sind jedoch meist nicht, höchstens einfach verzweigt, im Gegensatz zu den Stichkanälen im Blattmesophyll (in Übereinstimmung mit den Feststellungen von Kochs, 1890), gleichwie sie daselbst auch bei Aphiden, Pseudococcus (Smith, 1920, 1926) u. a. Gattungen beobachtet wurden. Selten drängt sich die Borstenspitze durch eine Lücke zwischen Calciumoxalatdrüsen führenden Zellreihen der sekundären Rinde (Ribes). Der Borstenverlauf ist streng intrazellulär (in Übereinstimmung mit Morstatt, 1908), nur in wenigen Fällen werden

kleine Hohlräume durchzogen. Bei Pfirsich ist der Verlauf des Borstenbündels durch die sekundäre Rinde viel unregelmäßiger als bei anderen untersuchten Pflanzenarten. Es hat den Anschein, als ob sich die Spitze stets tastend an wechselnden Härtewiderständen der reich mit Stärke gefüllten Zellen die Richtung ändernd vorschöbe.

Im Kambium unmittelbar an verholzte Zellen anstoßend, findet sich gleichfalls eine scharfe Umbiegung der Saugborsten und es folgt bei ausgewachsenen Stadien oft auffallend langer welliger Verlauf entlang der Widerstandsgrenze im Kambium und den anliegenden Rindenschichten in der senkrecht zur Zweiglängsachse geführten Schnittebene. Der die Holzreaktion gebende, auf geringe Strecke gegen die Rinde vorstoßende Teil des Markstrahls wird stets umgangen, der ihn kegelmantelartig umhüllende unverholzte Teil durchstoßen. Dann biegen die Saugborsten wieder holzwärts ein zu weiterem Kambialverlauf. Deren Ende (Abb. 2) liegt sehr häufig in einer Kambiumzelle, mitunter steigen die endwärts wenig verjüngten Borsten auch etwas vom Kambialverlauf auf und enden in noch undifferenzierten Siebzellen unmittelbar rindenwärts in Kambiumnähe. In einigen Fällen (insbesondere bei Prunus) wurde auch beobachtet, daß das wellenförmig die Rinde durchsetzende Borstenbündel ausgewachsener Stadien in das Kambium eintritt, wenige Zellen daselbst durchzieht und dann unmittelbar über einem großen Holzgefäß endet. Die Länge der Saugborsten liegt in solchem Falle unter dem Durchschnitt. Langer Verlauf im Kambium wird anscheinend bei so günstig gebotener Gelegenheit der Nahrungsversorgung überflüssig.

Die Verwendung des Zeiß'schen Gleit-Mikromanipulators ermöglicht unter fortdauernder mikroskopischer Kontrolle die Feststellung der unmittelbaren Kontaktverhältnisse des Chitinbündels zum Pflanzengewebe. Die sehr biegsamen und elastischen Saugborsten können aus ihrer Gallerthülle im Rindenparenchym und insbesondere auch bei Kambialverlauf leicht wie aus einer Scheide herausgezogen werden (Abb. 3), die, in den Zellreihen sich als gallertiger Kanal antastend, zurückbleibt. Ein Festhaften in Parenchym- oder Kambiumzellen erfolgt an keiner Stelle. Wird das Saugborstenbündel durch besondere Beanspruchung durch die Glasnadel des Manipulators gesplittert, so quillt hyaline Schleimmasse aus der Bruchstelle. Aus der Gallerthülle gezogen, klafft die Borstenscheide häufig.

Die im Zusammenhang mit der Stichverletzung und dem Stichkanal im Rindenparenchym auftretenden Veränderungen des Zellinhaltes der betroffenen und angrenzenden Zellen sind in ihrem Grade einigermaßen verschieden nach der Pflanzenart. Besonders bei Kirsche werden ausgedehnte Nekrosen angetroffen, Zusammenballung, braune Verfärbung und Verharzung des Zellinhaltes, die einige Zeit nach der Verletzung auftreten. Unmittelbar unter der Rinde überschreiten diese Braunverfärbungen (Kirsche) häufig den Schildumfang an Ausdehnung und verjüngen sich kegelförmig gegen die tieferliegenden Gewebsschichten.

die halbe Rindendicke durchsetzend. In seiner Festigkeit ist dieses veränderte Gewebe stark herabgesetzt: es zerreißt sehr leicht bei der Schnittführung, besonders in Nähe der Einstichstelle. Auch weiterhin begleiten braune Nekrosestreifen den Verlauf der Saugborsten und treten auffallenderweise selbst im Kambium und dessen Nachbarzellen auf. Andererseits sieht man z. B. bei Ribes und Apfel lange Zeit keinerlei Veränderungen des Zellinhaltes im Rindenparenchym, dann treten häufiger insel- als streifenförmige Verfärbungen auf, während in den Kambiumzellen und deren Umgebung kaum nekrotische Veränderungen zu sehen sind.

4c. Sekundärformen des Borstenverlaufs. Gewebsreaktionen

Die mikroskopischen Bilder über das weitere Geschehen um die in das lebende teilungsfähige Kambium eingedrungenen Saugborstenbündel lassen sich in drei Typen (Abb. 4, 5 und 6, 7 bis 10) zusammenfassen. Deren Darstellung ergibt die Untersuchung mehrjähriger Triebe mit länger zurückliegender Infektion. Sie werden von Apfel und Ribes wiedergegeben, wurden in analoger Weise aber auch bei den anderen Untersuchungsobjekten angetroffen.

Abb. 4 zeigt einen Querschnitt durch einen vierjährigen Ribestrieb mit erwachsenen, nun abgestorbenen Stadien vorjährigen Befalls. Die Saugborsten verlaufen nach normalem Eindringen in die Rinde auf lange Strecke flach-wellenförmig in den kambiumnahen Schichten der sekundären Rinde, ohne eigentlich sichtbaren Zusammenhang mit den funktionsfähigen Kambiumzellen selbst. Eine Ursache für dieses anscheinende Meiden des Kambiums ist in der Schnittserie nicht aufzufinden. Der Inhalt der betroffenen Parenchymzellen zeigt keine oder keine nennenswerte Braunverfärbung. Bei Kirsche hingegen tritt eine solche wieder stärker hervor. Die Holzbildung erfolgte nach der Norm.

In der Schnittserie der Abb. 5 (Ribes quer, zweijähriger Trieb) zeigt das Teilungskambium K_2 eine muldenförmige, ziemlich steilrandige Einsenkung bis auf die periphere Jahresringgrenze der vergangenen Vegetationsperiode (das letztverholzte Jahresringkambium) K_1. Holz- und Rindenzuwachs fehlen in diesem Ausschnitt des Triebumfanges. Das Kambium hatte in der dem Muldenboden entsprechenden Strecke die Teilungsfähigkeit verloren, wurde in den Muldenrändern vermutlich durch die zunehmende Spannung (dafür sprechen besonders Schnitte durch Pfirsichtriebe) in seiner Teilungsenergie gehemmt. Gleichfalls sekundär spannungsbedingt, zerriß das Rindenparenchym über der Mulde. Die eingedrungenen Saugborstenbündel zeigen reinen Kambialverlauf und sind in der ganzen Schnittserie als einzige Ursache zur Rechtfertigung dieses Gewebszuwachs-Ausfalles aufzufinden. Solche Muldenbildungen wurden bei der Untersuchung mehrjähriger Triebe mit älteren Infektionen regelmäßig angetroffen, stets im Zu-

sammenhang mit kambial am Boden der Senkung verlaufenden Borstenbündel. Eine Lockerung des ursächlichen Zusammenhanges von Muldenbildung und Saugborsten, etwa durch die Ansicht sekundären Eindringens der letzteren in Einsenkungen, die durch irgend welche äußere Einwirkung entstanden, ist ausgeschlossen. Kambialmulden durch äußere Verletzungen u. dgl. zeigen ein ganz anderes histologisches Bild. Abnorme Gewebsbildungen zeigten diese Schnitte weder in Holz noch Rinde.

In engem Zusammenhang mit diesem Bilde steht Abb. 6, die aus derselben Schnittserie stammt wie Abb. 5. Auch hier senkt sich das von einem Borstenbündel durchzogene Teilungskambium muldenförmig in den letztverholzten Jahresring, ohne jedoch dessen markwärts gelegene Grenze K_1 zu erreichen. Die Zellneubildung durch das Kambium wurde nicht unterbunden, es liegt eine bloße Einschränkung im Ausmaß des gebildeten Gewebes vor. Dem histologischen Bilde nach, scheint in vorliegendem Schnitt die Teilungsfähigkeit der Kambialzellen nach der Verletzung noch eine Zeit lang weitergegangen und dann ganz eingestellt worden zu sein. Die dabei gebildeten Zellen des Xylems unterscheiden sich in Größe und Anordnung vom entsprechenden normalgebildeten Gewebe der Umgebung. Sie machen in ihrer gleichmäßigen leiterartigen Radiäranordnung und Kleinheit den Eindruck eines — ohne volle Funktion erlangt zu haben — embryonal verholzten Gewebsabschnittes. Großlumige Tracheen fehlen durchwegs. Die Wände sind etwas dicker, das Lumen einengend, die Verholzung (Holzreaktion) zeigt keine Besonderheit. Bilder wie Abb. 6 finden sich selten. Daß jenes leiterartig gleichmäßig angeordnete Holzgewebe als eine Hemmungsbildung der kambialen Teilung aufzufassen ist, kann auch aus der Tatsache entnommen werden, daß es sich regelmäßig als Übergangsgewebe von den durch die Saugborsten verursachten Kambialmulden zu normalem Holzgewebe einschaltet. Die entsprechenden, dem Phloem angehörenden Zellen fallen ebenfalls durch Gleichmäßigkeit und kurzreihenförmige Anordnung auf, zeigen mitunter aber auch Mißbildungen in der Art eines Füllgewebes nach der darüber spannungsbedingt entstehenden Rindenhöhle zu. In das Lumen solcher Rindenhohlräume ragend, wurden so bei Kirsche schlauch- bis fadenförmige Zellen beobachtet, vermutlich Neubildungen der angrenzenden Parenchymzellen. Diese Schlauchzellen enthalten reichlich Stärke, die Wände geben die normale Zellulose-Reaktion. Ähnliche Zellformen werden u. a. von R. Abraham (1935) beschrieben, hier Gewebelücken füllend, die durch die Saugtätigkeit von Plesiocoris rugicollis Fall. auf Apfel entstanden sind.

Nach der Schnittzahl der Serie berechnet, beträgt die Längsausdehnung einer solchen Gewebseinsparung der Abb. 5 und 6 0·92 bis 1·08 mm. Bei stärkerem Befall finden sich mehrere Kambialmulden, demnach solche Inselbildungen, im Umfang des gleichen Querschnittes. Weiter

ist zu bedenken, daß an einer solchen Gewebseinsparung, bzw. abwegigen Gewebsbildung in der Regel mehrere (bis 3) Borstenbündel des gleichen Individuums beteiligt sind, da sie ja nach der Häutung ohne weitere Verwendung im Gewebe verbleiben und durch die Saugborsten des nachfolgenden Stadiums, die in unmittelbarer Nähe eindringen, funktionsmäßig ersetzt werden. Die Borstenbündel der einzelnen Häutungsstadien werden denn auch in den verschiedenen Schnitten einer Serie angetroffen.

Kochs (1890) untersuchte Triebe von Prunus Mume und Prunus pendula aus Japan mit Befall von Aspidiotus perniciosus Comst. und erwähnt gleichfalls muldenförmige Vertiefungen im Holze. Deren Ausmaß von 5 mm Breite und bis 9 mm Länge spricht sicher dafür, daß sie der gleichzeitigen Saugtätigkeit mehrerer Individuen, wahrscheinlich einer kleinen Kolonie ihre Entstehung verdanken.

Abb. 7, aus einer Schnittserie durch einen dreijährigen Apfeltrieb, zeigt den Verlauf eines Saugborstenbündels an der letzten Jahresringgrenze K_2, demnach vollkommen ins Holz eingeschlossen. Solche Bilder wurden in den vielen durchgeführten Schnittserien sehr häufig gefunden. Das Einziehen der Saugborsten ins Holzgewebe erfolgte in der Straße eines Markstrahls in einem der benachbarten Schnitte. An der Umbiegungsstelle des einsteigenden Astes vom Markstrahl M_1 nach der Jahresringgrenze K_2 ist eine gallenartige Gewebsveränderung T_1 auffallend, die in Nachbarschnitten dem Markstrahl und darin verlaufenden Borstenbündel entlang nach dem Teilungskambium K_3 zieht. Eine ähnliche kleinere Gewebsinsel T_2 findet sich im Anschluß an den Markstrahl M_6, gleichfalls im Zusammenhang mit dem in den Nachbarschnitt umbiegenden Saugborstenbündel.

Nach der Definition Küsters sind als Gallen die durch einen fremden Organismus veranlaßten Bildungsabweichungen aufzufassen, die eine Wachstumsreaktion der Pflanze auf die vom Fremdorganismus ausgehenden Reiz darstellen und zu denen der Erzeuger in irgend welchen ernährungsphysiologischen Beziehungen steht. Letztere Forderung ist allerdings bei den hier vorliegenden Gewebsveränderungen nicht erfüllt. Sie wären bei Einhaltung der Definition als gallenähnliche Reizgewebe von einer Art Fremd- also tumorartigen Charakter aufzufassen.

Der normalen Umgebung gegenüber sind die Zellen dieser Reizsphäre kleiner und dünnwandiger, unregelmäßig, unruhig angeordnet. Gefäße, die aber kleinlumig sind, finden sich selten. Die nachträgliche Verholzung zeigt kaum Unterschiede.

Über die Längsausdehnung solcher Gewebsgallen im Holz gelten die für Kambialmulden angegebenen Zahlen. Bei Holzverlauf fehlt die Sekrethülle in Begleitung des Borstenverlaufs. Sie findet sich nur in lebenden Parenchymzellen.

Gewebsfremde Teilungsreaktionen im Holz finden sich auch sonst meist im Zusammenhang mit dem Markstrahlparenchym, den lebenden Verbindungselementen von Bast- und Holzparenchym.

In Abb. 8 senkt sich gallenähnliches Reizgewebe in Begleitung eines Saugborstenbündels unmittelbar vom Kambium aus im Markstrahl durch den halben Holzjahresring. Das Kambium ist rindenwärts vorgewölbt und an der Stelle der Borsteneinführung leicht dellenförmig gesenkt. Die Zellen dieses veränderten Markstrahlholzes sind undifferenziert, vollständig ungleich in ihrer Größe und unregelmäßig in ihrer Form und Anordnung. Die Wände sind dünn und geben nur schwache Holzreaktion. Der Inhalt enthält reichlich Stärke (Jodreaktion). Im zentralen Teil findet sich ein kleiner, durch Spannungsunterschiede entstandener Hohlraum. Ähnlich undifferenziertes Gewebe erstreckt sich im unmittelbaren Anschluß an diesen verholzten Teil des veränderten Gewebes auch gegen die Rinde.

Im Zusammenhang mit der Entstehung von Kambialmulden und Holzgewebsreaktionen durch eindringende Saugborstenbündel ist auch Abb. 9 aufschlußreich. Das Borstenbündel ist im Schnitt auf seinem ziemlich radiären Verlauf durch die sekundäre Rinde sichtbar, es senkt sich nahe dem tiefsten Punkt einer Kambialmulde in der Bahn eines kurzen Markstrahles in das Holz und biegt nach längerem Radiärverlauf zu kurzer tangentialer Strecke, um im Lumen eines Holzgefäßes zu enden. Während des Rindenverlaufs sind zwei Nester (N_1 und N_2) etwas unregelmäßig geformter, verdickterwandiger Zellen mit braunnekrotischen Inhaltsmassen, an der Umbiegungsstelle im letzten Jahresring eine Gruppe kleiner, dünnwandiger, unruhig angeordneter Holzzellen (T) auffallend. Die Kambialmulde selbst ist vermutlich durch die Mitwirkung eines anderen Borstenbündels, das einem Häutungsstadium angehört und in einem benachbarten Schnitt in kambiumnahem Verlauf angetroffen wurde, entstanden.

Interessante Verhältnisse zeigt Abb. 10 aus einer Querschnittserie durch einen zweijährigen Ribestrieb. Es sind zwei Borstenbündel im gleichen Schnitt angetroffen worden. Das linksliegende, von einem letzten Larvenstadium oder vollentwickelten Individuum stammend, läuft, von braunnekrotischen Massen begleitet, intrazellular durch die sekundäre Rinde, sticht in der Kambiumgegend in den Holzmarkstrahl und zieht in demselben bis ungefähr zur Jahresringmitte. Dann weitet sich der Markstrahl gleichsam in zwei Teilen, die eine immer breiter werdende Höhle einschließen (Abb. 11), deren Basis die Jahresringgrenze darstellt. Die Zellen, die diese Höhle bilden, sind an der mehr dem Markstrahl angehörenden (im Bild linken) Seite gestreckt und markstrahlähnlich, an der gegenüberliegenden (rechten) Wand mehr kubisch und holzzellenähnlich verdickt. Die an die Markstrahlhöhle grenzenden Zellen zeigen sehr undeutliche Holzreaktion, im Gegensatz zur normalgebliebenen Umgebung, einige Zellen färbten überhaupt

nicht an. Die Zellulosereaktion war negativ. Die unmittelbar an den Höhlenraum schließenden Zellen wölben sich deutlich gegen denselben vor, an der Höhlenbasis sind sie aufgerissen und mißgebildet. Das Bündel nimmt seinen Weg durch die freie Lichtung der Höhle, biegt beim Eintreffen an der Jahresringgrenze, von Nekrosen begleitet, zu Radiärverlauf um, wo es bis zum benachbarten Markstrahl hinzieht, um in denselben scheinbar ohne Zellreaktion einzubiegen, wieder radiär gegen die Oberfläche rückläufig zu werden, das Kambium zu kreuzen und in der sekundären Rinde kambiumnahe zu enden. In diesem Verlauf traten scheinbar keine Gewebsverbildungen auf. Das zweite Borstenbündel, das bedeutend kürzer und schwächer als das erstgenannte ist und anscheinend von einem jungen Larvenstadium stammt, zieht in den verbildeten Markstrahl durch dessen Höhle und endet in nekrotischen Massen der Jahresringgrenze.

Ein der Abb. 10 sehr ähnlicher Schnitt, gleichfalls mit Verlauf des Saugborstenbündels durch eine Markstrahlhöhle, innere Jahresringgrenze und Rückläufigkeit im Nachbarmarkstrahl, kam auch von Apfel zur Beobachtung.

4d. Auswertung der beobachteten Verlaufsformen und Gewebsreaktionen

Eine Erklärung für das im histologischen Bild beobachtete Verhalten des eingedrungenen Saugborstenbündels gleichwie des betroffenen Pflanzengewebes ergibt, unter Berücksichtigung des Alters der Parasitierung und des Zeitpunktes der Fixierung in bezug auf den Stand der Vegetationsperiode (Jahreszeit), die Betrachtung des kambialen Zellbildungsverlaufes.

Das Kambium ist ein durch fortlaufende Zellneubildung sich verjüngendes, auf embryonaler Stufe bleibendes und dadurch auf jede Verletzung reaktionsbereites Gewebe. Durch seine Teilungen wird das sekundäre Dickenwachstum bewirkt. Durch tangentiale Teilungen einer Kambiumzelle entsteht eine neue Kambium-Initialzelle, der nach außen und innen in radialer Kambiumzellreihe Gewebemutterzellen anliegen, die unmittelbar oder nach einer abermaligen Tagentialteilung zu Dauerelementen von Xylem oder Phloem differenziert werden. Nach innen geben die Kambiuminitialen Tochterzellen in größerer Zahl ab.

Die Tätigkeit dieses kambialen Dickenwachstums beginnt mit dem vollen Einsetzen der Vegetationsperiode und währt bis gegen Ende des Sommers. Unter vorliegenden klimatischen Bedingungen wurde an den meisten Obstarten der Aufbau des Jahresringes durchschnittlich von anfangs Mai bis etwa Mitte September, im Xylem nach der Art mehr oder minder deutlich als Früh- und Spätholz differenziert, beobachtet.

Das Saugborstenbündel der letzten Larven- und des erwachsenen weiblichen Stadiums dringen, durch die Länge der Borsten befähigt, ins

Kambium. In der radialen Kambiumzellreihe ergeben sich nun dreierlei Möglichkeiten des Verlaufes, bzw. der Einwirkung und Reaktion (Abb. 12).

Wird die Schichtebene der bereits gebildeten undifferenzierten oder embryonal in der sich teilenden Initialzelle dazu vorbestimmten Phloem-Mutterzellen (Abb. 12) durchzogen und zur Funktionsunfähigkeit verändert, so wird das Borstenbündel in der fortschreitenden Zellneubildung von der ungeschädigten Schicht der Kambiuminitialzellen her scheinbar rindenwärts verschoben, es entstehen Bilder der Abb. 4. Meist ist dieser Rindenverlauf gestreckt. Flach wellenförmiger kann durch verschiedene Größendifferenzierung der Parenchymzellen. Spannungsdifferenzen im Gewebe u. a. bewirkt werden. Diese Sekundärverlaufsform findet sich selten. Ihre Entstehung ist gegeben, wenn die Saugborstenspitze nach Perzeption des Holzwiderstandes aus der Kambialschicht leicht zurückzieht und dann in die besprochene Phloem-Mutterschicht einlenkt. Sie wird vor allem während der Wachstumsperiode (Sommergeneration) des Kambiums eintreffende Borstenbündel betreffen. Bei längerlebigen Stadien (Kap. 2) sind die Saugborsten trotz Abhebung aus dem Kambium zu weiterem Suchverlauf befähigt, der auch nach dem Kambium wieder zurückkehren kann.

Eine weitere Möglichkeit ist das Eindringen der Saugborsten in die Kambium-Initialzellschicht. Dadurch wird dessen weitere Zellneubildung unterbunden, es entstehen Bilder, wie sie Abb. 5 und 6 zeigen. Kambiummulden, die sich mehr oder weniger tief ins Holz einsenken, bzw. der Jahresringzuwachs in betreffender Ausdehnung überhaupt fehlt. An solcher Muldenbildung ist vermutlich auch ein von den ausgeschalteten Kambialzellreihen auf die benachbarten Kambiuminitialen sich ausbreitender Hemmungsreiz, verbunden mit auftretenden wachstumshemmenden Spannungsunterschieden und nicht zuletzt die in Mehrzahl vorhandenen Häutungs-Saugborstenbündel des gleichen Individuums beteiligt.

Ob Darstellungen der Abb. 5 oder 6 entstehen, hängt vom Zeitpunkt des Durchziehens der Kambiumschicht ab. Dringt das Borstenbündel während lebhafter Teilungstätigkeit, mitten während der Vegetationsperiode ein (Sommergeneration), nachdem das im Wachstum befindliche Kambium schon eine gewisse Menge Holz und Rinde gebildet hat und zur Holzbildung vorbestimmte Mutterzellen sich bald differenzieren und verholzen, so entstehen Analoga zu Abb. 6. Die Ansicht, daß bei dieser seichten Muldenbildung, die nur einen Teil des Holzjahresringes betrifft, dem histologischen Bild nach die kambiale Teilungsfähigkeit noch eine Zeitlang nach der Verletzung gehemmt weiterbestehen kann, wurde bereits anläßlich der Besprechung der Abbildung erwähnt. Eindringen des Saugborstenbündels nach Abschluß der kambialen Teilungsperiode und Verholzung, demnach Vorhandensein des Bündels

im Kambium im Beginn der neuen Vegetationsperiode (Überwinterungsformen) führt hingegen in die Richtung der Abb. 5.

Die kambiale Zellbildung weist noch auf eine dritte Möglichkeit, das Eindringen des Saugborstenbündels in die Schicht der Holz-Mutterzellen oder die bereits aus diesen differenzierten Xylemteile vor deren Verholzung. Die Borsten werden im weiteren Dickenwachstum (durch die unbeschädigten Kambiuminitialen) in das Holz aufgenommen. Dieser Fall ist gleichwie der vorige häufig und das Auftreten des einen oder anderen nur vom Stand der Vegetationszeit abhängig. Für vorgenannten wurde dies bereits dargestellt. Dringt das Borstenbündel während der Zeit lebhaften Dickenwachstums (Spätstadien der Überwinterungsform und Sommergeneration) bis zum Holzwiderstand, befindet es sich also in schon gebildeten, aber noch unverholzten Holzelementen, wird es inmitten des Holzteiles eines Jahresringes aufgenommen. In gleicher Weise erfolgendes, aber gegen Ende der Dickenswachstumsperiode (Herbstgeneration), schließt das Borstenbündel an der Jahresringgrenze in das englumige Spätholz ein, es entstehen Bilder wie die Abb. 7, 9 und 10.

Für die Aufnahme des Borstenbündels im Xylemgewebe vor dessen Verholzung spricht, daß die Zellreihen, welche (besonders bei Kirsche) dasselbe im Holz einschließen, sehr häufig durch Fehlen der Wandverdickung und Verholzung charakterisiert sind.

Einschluß in den Holzjahresring kann schließlich auch erfolgen, wenn es im Falle der Abb. 6 dem bloß in seiner Teilungsenergie gehemmten Kambium gelingt, das Borstenbündel in die dem Xylem zugeteilten Zellen abzuschieben und so seine weitere Teilungsfähigkeit zu sichern. Die Reaktionsgewebe sind als fremdkörperbedingte Reizreaktionen noch teilungsfähiger kambiumnaher Zellen erklärbar.

Der im verholzenden Herbstholz (Abb. 10) im Tangentialverlauf an der Jahresringgrenze eingeschlossene oder ansonst in den Holzteil aufgenommene (Abb. 9) Borstenteil wird durch das nachfolgende Dickenwachstum gleichsam in das Holzinnere einbezogen. Der proximale Teil des Borstenbündels wird durch den Markstrahl passiv nachgezogen, in Abb. 10 anscheinend auch der distale (durch den Markstrahl M_2) auf gleiche Weise eingezogen. Ein aktives Vorschieben anzunehmen, kommt wegen der diesbezüglichen zeitlichen Widersprüche kaum in Betracht. Das Borstenbündel B_1 stammt von einem überwinterten vollentwickelten oder der Vollentwicklung nächstliegenden Larvenstadium, das den Beginn der nächsten Vegetationsperiode sicher nicht lange überlebte.

5. Auswertung und Folgerungen für die Praxis

Die dem Praktiker des Obstbaues bei Befall durch Aspidiotus perniciosus Comst. auffallenden und eingangs (Kap. 3) zusammengefaßten Schadensbilder, beruhen nach den vorstehenden Untersuchungsergebnissen an den Trieben in einer Beeinflussung der kambialen Zellteilung

durch die eingesenkten Saugborstenbündel, erst sekundär — bei Massenbefall vermutlich aber nicht weniger ausschlaggebend — auf dem Entzug der Nahrungsstoffe. Schädlich sind demnach vor allem erst jene Stadien, deren Saugborsten entsprechende Längen haben, um bis auf den Holzkörper vorzudringen. Doch ist die Schadensbedeutung der einzelnen Generationen vollkommen ungleich. Sie ist, abgesehen vom Saftentzug und dessen Folgen vor allem auf die Fruchtbildung (s. u.) geringfügiger bei Stadien, die während des kambialen Dickenwachstums eindringen (Spätstadien der Überwinterungsgeneration und Sommergeneration) und deren Borsten in den Holzkörper einbezogen werden. Demgegenüber steht die Hauptschädigung durch Hemmung oder vollständige Aufhebung der kambialen Teilungen, verursacht durch Saugborsten, die nach Abschluß der Holzbildung ins Kambium einziehen (Herbstgeneration) und besonders den halberwachsenen überwinternden Stadien angehören. Eine auf dieser Erkenntnis aufbauende erfolgreichste Bekämpfung müßte demnach im Herbst unmittelbar nach beendeter Holzbildung, spätestens vor der Entstehung der Larvenstadien, die zur Überwinterung am geeignetsten sind, erfolgen. Dieser Zeitpunkt liegt jahreszeitlich und klimatisch verschieden. Seiner Einhaltung gegenüber liegen die Schwierigkeiten in der Anwendungsbreite der Karbolineen und Mineralöle, die derzeit zur Bekämpfung der Diaspinen noch hauptsächlich in Anwendung stehen. Der Vorzug gebührte diesfalls der Begasung.

Die Kambialmulden, die durch Aspidiotus perniciosus Comst. an Trieben entstehen, sind häufig mikroskopisch bloß angedeutet, da sie gleichwie die Höhlenbildung im Rindenparenchym von den Häuten der Borke überdeckt werden. An Stellen schon mit freiem Auge sichtbarer Einsenkungen auch der Borke (besonders an Ribestrieben) sind meist inselförmige Massenbesiedlungen verantwortlich. Es handelt sich diesfalls schon um eine ausgedehnte Flächenschädigung des Kambiums. Stark befallene, besonders jüngere Triebe sterben dann ab, wie in Befallsgebieten sehr oft zur Beobachtung kam. Direkte Verkrüppelungen, wie sie durch Epidiaspis betulae Bär. bisweilen an Birntrieben entstehen, wurden, durch Aspidiotus perniciosus Comst. hervorgerufen, nicht beobachtet. Häufig fand man in Befallsgebieten stark besiedelte mehrjährige Stämmchen oder Äste, an denen die mikroskopische Untersuchung auch Kambialmulden nur in geringem Ausmaß aufdeckte. Diesbezüglich angestellte Untersuchung und Beobachtung ergab, daß die fast förmliche Verkrustung vor allem von Sommerstadien stammte, deren Borstenbündel, im Holz eingeschlossen, denn auch reichlich vorhanden waren, während anscheinend witterungsbedingt oder durch zeitweilige Bekämpfungsmaßnahmen und nicht zuletzt Parasitierung, die gegen den Herbst zunahm, die Herbstgeneration und damit Überwinterungsformen stark eingeschränkt wurden. Es erklärt sich dadurch, daß unter solchem Zusammenspiel selbst stark befallene

Gewächse lange ohne äußerlich erkennbare Schädigung verbleiben können.

Die gallenartigen Gewebsverbildungen im Holz sind praktisch nicht ausschlaggebend. Das benachbarte normal verbliebene Holz liefert genügend Ersatz, um eine Funktionsstörung zu vermeiden.

Das mikroskopische Bild des Verlaufes der Saugborsten im Gewebe sowie die histologischen Verhältnisse der Gewebsreaktionen zeigen bei den verschiedenen Wirtspflanzen keine auffallenden Verschiedenheiten. Wenn der Praktiker beobachtet, daß zum Beispiel Pfirsich weniger angegangen wird, so scheint dies in Wachsüberzug sowie Widerstandsfähigkeit und leichter Ablösung der Borke zu liegen, wie andererseits auch die Zusammensetzung der Gewebssäfte (Juglans regia) ein wichtiges abhaltendes Moment gegen saugende Insekten darstellt. Letztbezügliche Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen. Werden solche eher gemiedene Pflanzen aber befallen, so reagieren ihre Gewebe nicht abwegig. Kirsche leidet besonders durch die auffallende, die Gewebe durchsetzende Gummibildung. Die Kambialmulden sind häufig schon mikroskopisch auf den Schnittflächen recht deutlich.

Eine Abgrenzung von geschädigten Bezirken vom gesunden Gewebe durch nachträgliche Verkorkung, wie sie bei anderen Diaspinen in der Literatur vereinzelt beschrieben wurden (Kochs 1890), tritt bei Aspidiotus perniciosus Comst. nicht auf. Auch Rindenrisse (Morstatt 1908) konnten selbst bei sehr starkem Befall nicht in eindeutigen Zusammenhang mit dem Schädling gebracht werden.

Das Kleinbleiben befallener Früchte, in denen die Saugborstenbündel meist ohne unmittelbaren Zusammenhang mit den Gefäßbündeln in den Zellen des Fruchtfleisches endigend vorgefunden wurden, erscheint als eine Sekundärerscheinung nach starkem ansonstigen Befall des Holzes, insbesondere ausbeutenden Saftentzuges durch Sommerstadien. So bleiben Früchte (besonders Äpfel) von derartigen kümmernden Bäumen auch klein, selbst wenn sie nur geringe Besiedlung zeigen. Verkrüppelung der Früchte durch den Befall (auch an Birne im Gegensatz zu Epidiaspis betulae Bär.) ist recht selten anzutreffen. Durch lokale Saftentziehung und dadurch gehemmtes Wachstum des Fruchtfleisches wäre sie erklärbar. Doch ist das diesbezügliche Kompensationsvermögen der Frucht doch ganz bedeutend.

Eine ganze Reihe von Fragen sind in dem großen Komplex vorliegender Arbeit noch offen und zum Teil in Bearbeitung. So die ganze mikrochemische und zellphysiologische Seite der Zusammenhänge von saugendem Parasiten und Wirtsgewebe, nähere Untersuchungen über Natur und Wirkung des in das Pflanzengewebe eingebrachten Speichelsekretes, solche über die Scheidensubstanz der Saugborsten und weiterhin u. a. eingehende Untersuchungen über die Anfälligkeitsunterschiede, soweit sie mit dem Chemismus der Zelle und dem histologischen Bild im Zu-

sammenhang stehen. Alles in ihrer Auswertung für die Praxis des Obstbaues so wichtige, gleichwie entomologisch interessante Fragen, über die bisnun die Literatur recht wenig und unvollkommen Aufschluß gibt.

6. Zusammenfassung

Eingangs wurden Untersuchungsergebnisse zur Morphologie von Aspidiotus perniciosus Comst. sowie biologische Daten wiedergegeben, soweit sie für die Arbeit grundlegend waren. Es wurden die Saugborstenlängen der verschiedenen Entwicklungsstadien gemessen.

Weiterhin kam durch Mikrotomschnitte der Verlauf der Saugborsten in Trieben verschiedener Obstgewächse und Zierpflanzen sowie in deren Blättern und Früchten zur Untersuchung und Beschreibung.

Es wurden Färbemethoden angewandt und durch Arbeiten mit dem Zeißschen Mikromanipulator die näheren Kontaktverhältnisse der Saugborsten zum Pflanzengewebe festgestellt. In Schnitten durch starkbefallene mehrjährige Triebe, in welche Saugborsten während früherer Dickenwachstumsperioden eingesenkt wurden, konnten auffallende Verschiedenheiten sowie Reaktionen des Pflanzengewebes beobachtet werden:

1. Sicher sekundärer Verlauf alter Saugborsten wellenförmig im Rindengewebe ohne erkennbare Beziehung zur Kambiumzone.

2. Einsenkung bis tiefe Muldenbildung des Kambiums in das Holzgewebe durch Hemmung oder Aufhebung der Teilungsfähigkeit der verletzten und benachbarten Kambialzellreihen. Die Rinde über diesen Mulden ist zerrissen, zeigt auch Zellmißbildungen.

3. Saugborsten im Jahresring eingeschlossen, dort gallenartige Gewebsverbildungen. Höhlen in den Zugangsmarkstrahlen u. a. verursachend.

Diese verschiedenen Ergebnisse des histologischen Bildes werden unter Berücksichtigung der kambialen Zellneubildungsart erklärt. Mikroaufnahmen und Zeichnungen nach mikrospokischen Bildern und Aufnahmen belegen die Ergebnisse.

Ein gesondertes Kapitel behandelt den Zusammenhang der vorliegenden Feststellungen mit dem praktischen Obstbau.

Summary

Histological researches on feeding of San José scale (Aspidiotus perniciosus Comst.)

The researches as described in this paper were carried out on microtome slices especially of shoots of fruit trees and shrubs in particular.

The bristle fascicles, troughout the whole of their course in the plant tissue, are surrounded by a jelly-like cover, from which the bristles may be easily removed by using the Zeiss micromanipulator.

Necrotic cells could be found in the surroundings of the insertion canal in general only on cherry trees. As to the position of the mouth bristles three types may be classified:

1. The bristle fascicles are in the phloem near the cambium, without causing any trouble in the formation of the tissue.

2. The bristle fascicles will thrust into the cambial layer preventing a normal formation of new xylem and phloem so that deep coves in the wood cylinder will be formed: there will be misformations of cells and, as a consequence of tissue tensions, caverns in the phloem.

3. The bristle fascicles are in the wood cylinder, only causing slight local misformations of the tissue: sometimes they will turn outside again in a medullary ray.

The formation of these three respective types of position of the bristle fascicles may be explained in the following way: Type 2 will develop whenever the bristle facicles will thrust into the cambial layer itself; type 1 when the bristles will get into the phloem mother cells situated outside the cambium initial cell layer; type 3 when they will get into the xylem mother cells situated inside the cambium initial cell layer.

Literaturverzeichnis.

Abraham, R. (1935): Wanzen (Heteroptera) an Obstbäumen. III. Die anatom. Untersuchung geschädigter Früchte. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pfl.-Schutz **45**, 463—474.

Bugnion, E., Popoff, N. (1908): Le système nerveux et les organes sensoriels du Fulgore tacheté des Indes et de Ceylon (Fulgora maculata). J. Psychol. u. Neur. (Festschrift für Forel), Leipzig.

— (1908/1909): L'appareil salivaire des Hemiptères. Archives d'Anat. microsc. **10, 11.**

Büsgen, M. (1891): Der Honigtau. Biolog. Studien an Pflanzen und Pflanzenläusen. Jenaische Ztschr. f. Naturwissenschaften.

Davidson, J. (1923): The penetration of plant tissues and the source of the food supply of aphids. Ann. appl. Biol. **10.**

Frank, M. (1896): Die Krankheiten der Pflanzen, Breslau, Bd. 3, 174.

Francke-Grosmann, H. Zur Kenntnis der Läuseschäden an Weißtanne. Tharandter Forstl. Jahrb. **88**, 1050—1082.

Fulmek, L. (1940): Die San José-Schildlaus, Aspidiotus perniciosus Comst. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstwirtschaft, Flugblatt 122/123, 2. Aufl.

Haberlandt, G. (1934): Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig.

Imms, A. D. (1934): A general Textbook of Entomology, London.

Kochs, J. (1890): Beiträge zur Einwirkung der Schildläuse auf das Pflanzengewebe. Jahrb. d. Hamburg. wissenschaftl. Anstalten, **17**, 3. Beiheft, 281.

Kostytschew, S. (1924): Der Bau und das Dickenwachstum der Dikotylenstämme. Beihefte zum Botan. Zentralblatt, 1. Abt. **40.**

Mark, E. L. (1877): Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse, besonders der Cocciden. Arch. mikroskop. Anatomie, **13.**

Marlatt, C. L. (1906): The San José-Scale or Chinese Scale. US. Dep. of Agr. Bull. 62, Washington.

Morstatt, H. (1908): Untersuchungen an der roten austernförmigen Schildlaus, Diaspis fallax nov. nom. Horvath. Zentralblatt für Bakt. II. **21**, 349—365, 408—423.

Rawitscher, F. (1933/34): Wohin stechen die Pflanzenläuse? Ztschr. für Botanik. **26**, 145—168.

Smith, K. M. (1920): Investigation of the nature and cause of the damage to plant tissue resulting from the feeding of capsid bugs. Ann. appl. Biol. **7.**

— (1926): A comperative study of the feeding methods of certain Hemiptera and of the resulting effects upon the plant tissue, with special reference to the potato plant. Ann. appl. Biol. **13.**

Tubeuf, C. v. (1898): Die San José-Schildlaus, Prakt. Blätter für Pflanzenschutz, **1**, 25—28.

Vos, H. C. A. (1930): De infloed van Pseudococcus citri Fern. op de Plant. Diss. Baarn.

Weber, H. (1928): Zur vergleichenden Physiologie der Saugorgane der Hemipteren. Ztschr. vergleich. Physiologie **8.**

— (1930): Biologie der Hemipteren. Biolog. Studienbücher, Bd. XI, Berlin, Julius Springer.

Withycombe, C. L. (1926): Studies on the aetiology of sugarcane froghopper bligth in Trinidad. I Annals Applied Biol. **13.**

Zimmermann, A. (1901): Über einige durch Tiere verursachte Blattflecken. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg **17**, 102.

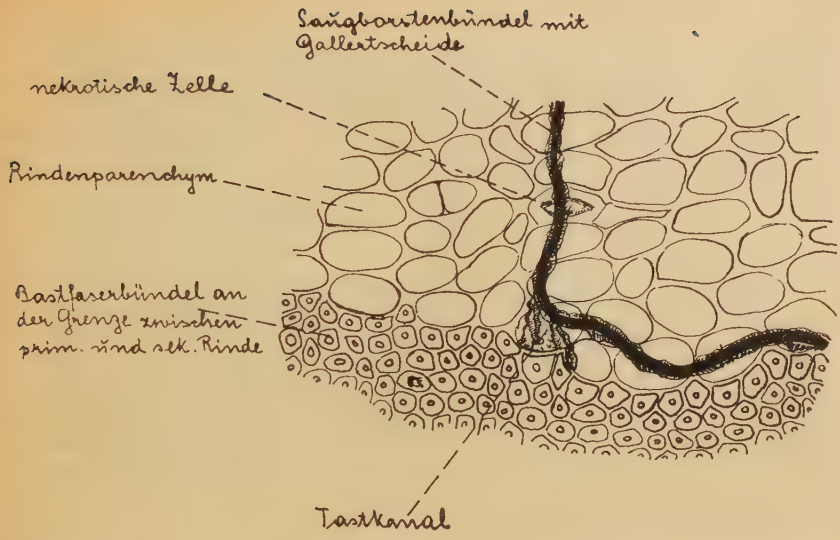

Abb. 1. Tastkanal der durch das Rindenparenchym dringenden Saugborsten an Bastfaserbündel (Apfel). Nach 270facher Vergrößerung.

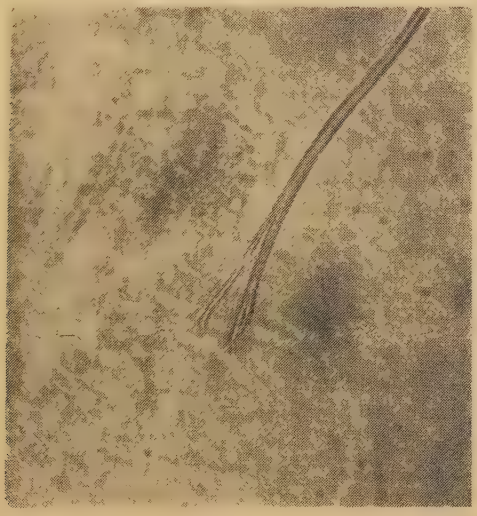

Abb. 2. Klaffendes Ende des Saugborstenbündels im Gewebe. 540 fache Vergrößerung.

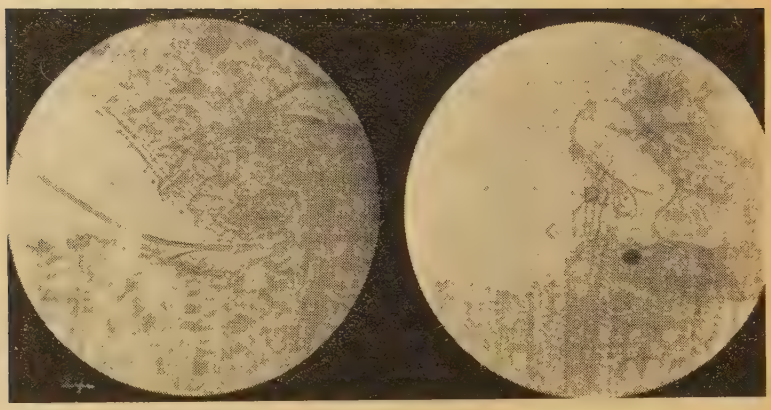

Abb. 3. Isolierung des Saugborstenbündels aus dem Gewebe mit Hilfe des Zeiß'schen Gleit-Mikromanipulators.

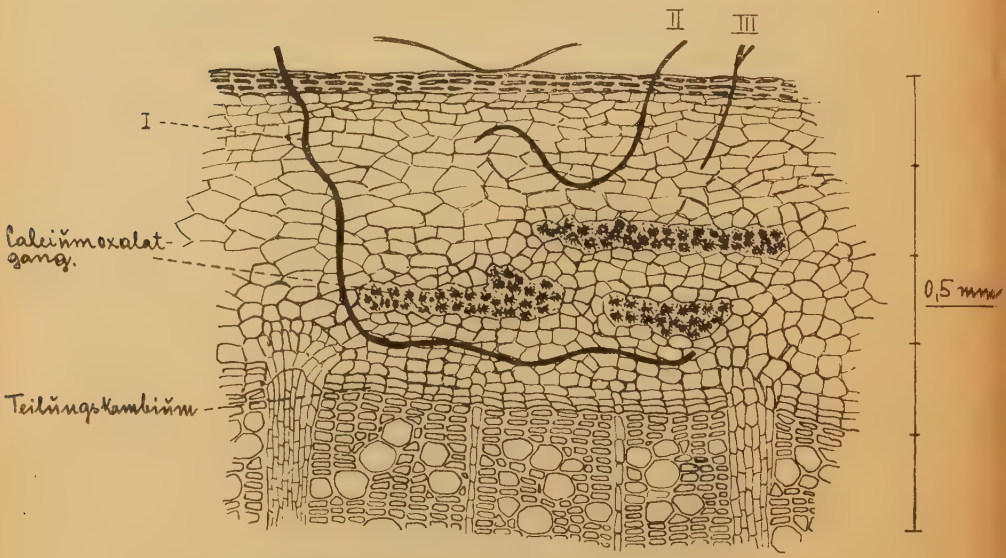

Abb. 4. Querschnitt durch vierjährigen Trieb von Ribes mit Saugborstenbündel.
I) Zweites Larvenstadium. Verlauf in Kambiumnähe. II u. III Junglarven.

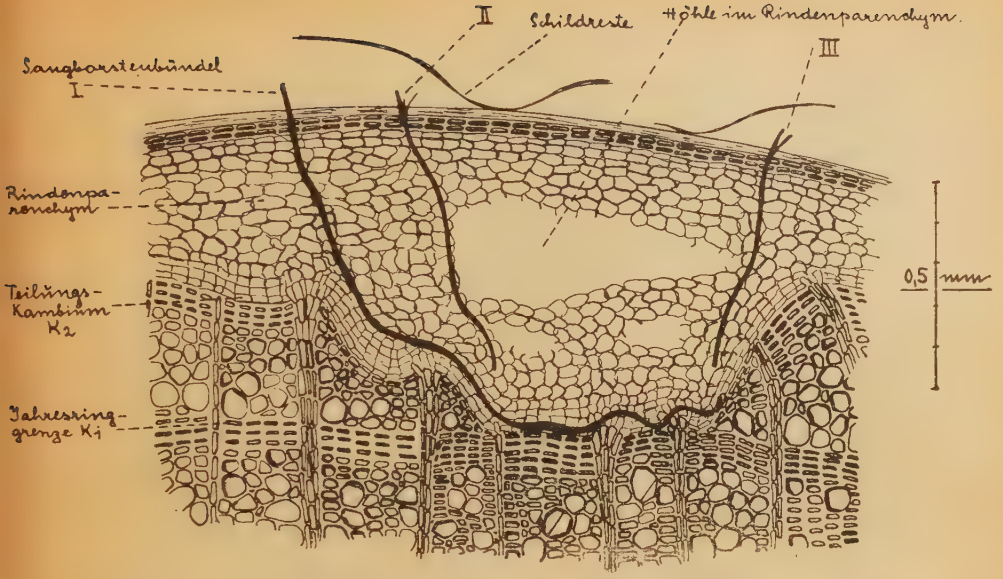

Abb. 5. Querschnitt durch zweijährigen Trieb von Ribes mit Saugborstenbündel (I. II. III) und Kambiummulde bis zur Jahresringgrenze. I und II stammen vom gleichen Individuum, II und III enden in einem Nachbarschnitt der gleichen Serie.

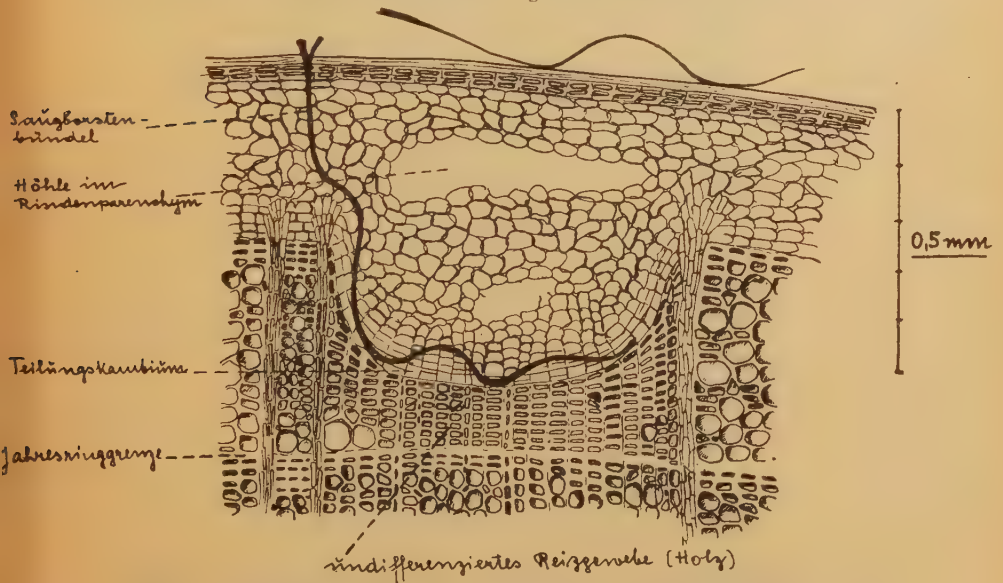

Abb. 6. Querschnitt durch zweijährigen Trieb von Ribes mit Saugborstenbündel und Hemmungsbildung (Reizgewebe) der kambialen Teilung.

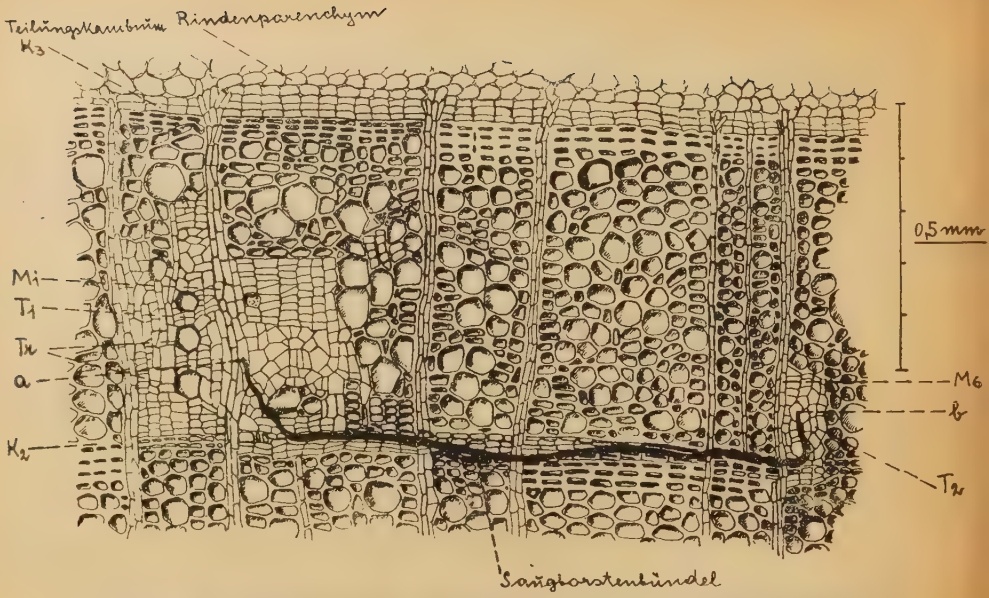

Abb. 7. Querschnitt durch dreijährigen Apfeltrieb. Saugborstenbündel an der Jahresringgrenze ins Holz eingeschlossen. Gallenartige Gewebsveränderung im Holz (T_1, T_2).
a und b: Übertrittsstellen der Saugborsten in Nachbarschnitt.

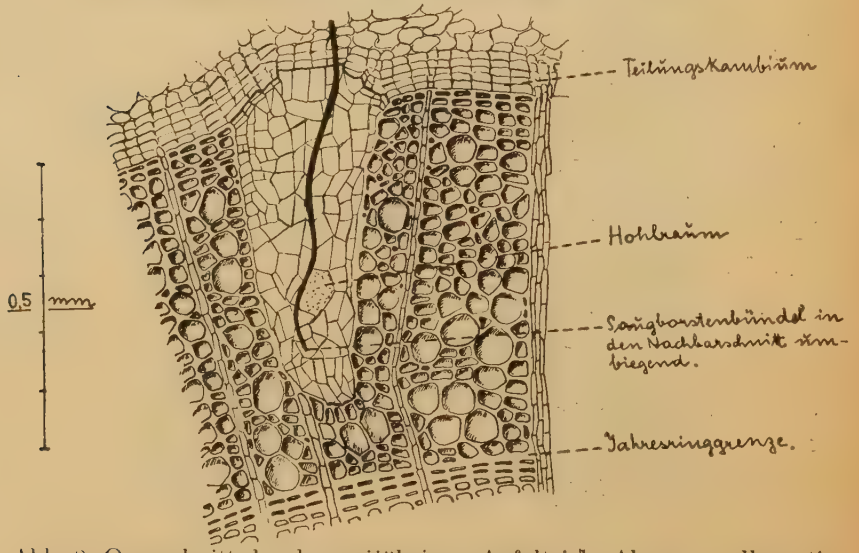

Abb. 8. Querschnitt durch zweijährigen Apfeltrieb. Abnorm gallenartig verbildetes Markstrahlgewebe nach eingedrungenem Saugborstenbündel (2. Larvenstadium).

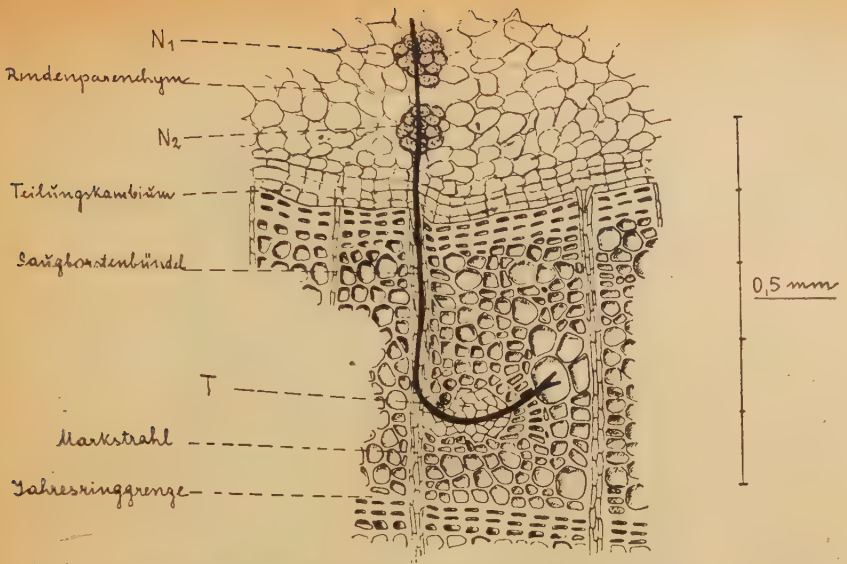

Abb. 9. Querschnitt durch zweijährigen Apfeltrieb. Saugborstenbündel in Markstrahlbahn im Holz. N_1 und N_2 Rindennester mit nekrotischem Inhalt. T gallenartige Gewebsverbildung (Holz) in Zusammenhang mit Markstrahl.

Abb. 10. Querschnitt durch zweijährigen Trieb von Ribes mit zwei Saugborstenbündel im Holzverlauf. Siehe Text.

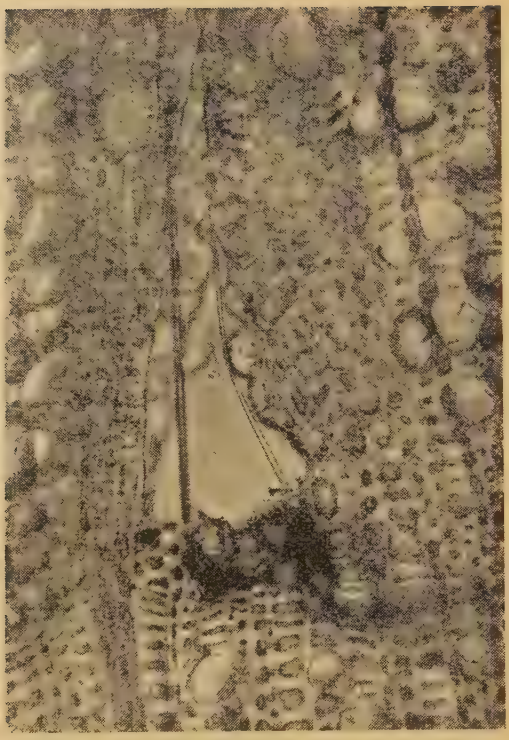

Abb. 11. Markstrahlhöhe von Abb. 10 mit Details.
540fache Vergrößerung.

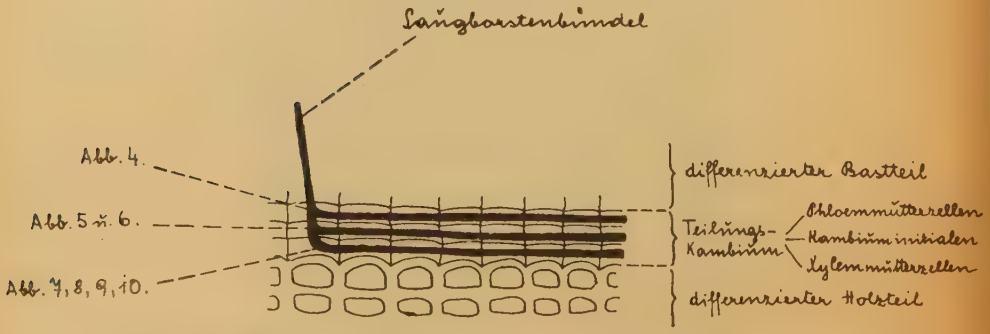

Abb. 12. Schematische Darstellung zur Erklärung der sekundären Verlaufsformen der Saugborsten im Gewebe.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

Die Wirkung von Dinitro-ortho-Kresol-Mineralölkombinationen im Frostspritzverfahren

Von

F. Beran

Das von mir vorgeschlagene Frostspritzverfahren (F. Beran, 1948, 1949, 1950) hat rasch Eingang in die obstbauliche Praxis gefunden (W. Philipp, 1949; K. Theimer, 1949). Die Untersuchungen über die Eignung ölhältiger Winterspritzmittel (Mineralöl, Teeröl, Mineralöl-Teeröl-kombinationen = Mineralölobstbaumkarbolineum) für dieses Verfahren, die ich in den Jahren 1946 bis 1949 in großem Umfange ausführte, verschafften uns Klarheit sowohl über die theoretischen Grundlagen des „Frosteffektes" bei der Winterspritzung als auch über die praktische Eignung und die wirtschaftlichen Vorteile des neuen Verfahrens. Offen blieb noch die Frage der Verwendbarkeit kombinierter Dinitro-o-Kresol-Mineralölprodukte, der sogenannten Gelböle, zur Frostspritzung. Der Zusatz von Dinitro-Kresol zu Mineralöl bezweckt die Steigerung der oviziden Wirkung, die bekanntlich — wenn man von Tetranychus sp. absieht — bei Mineralölprodukten nicht befriedigend ist.

Während der Vegetationsruhe 1949/50 setzte ich meine Frostspritzversuche unter Einbeziehung von Gelbölen fort, deren Ergebnisse nunmehr vorliegen. Für die Unterstützung bei der Anlage, Ausführung und Auswertung der Versuche habe ich Frau Dr. H. Böhm und den Herren O. Böhm, Dr. O. Schreier und Dr. J. Henner zu danken.

Versuche:

1. Versuchspräparate:

Gelbölprodukt A:

Dinitro-o-Kresol: 3%
Kohlenwasserstoffe: 81%
Wasser: 12%
Siedeverlauf des Öles:
es destillieren bis 330° C 19·8%
es destillieren bis 360° C 66·9%
Spezifisches Gewicht des Öles: 0·900/20° C
Dimethylsulfatzahl: 10

Gelbölprodukt B:

Dinitro-o-Kresol: 4·2%
Kohlenwasserstoffe: 69·0%
Wasser: 24·2%

Siedeverlauf des Öles:

es destillieren bis 330° C 14%

es destillieren bis 360° C 61·4%

Spezifisches Gewicht des Öles: 0·905/20° C

Dimethylsulfatzahl: < 5

2. Versuchsdurchführung:

Die Versuche wurden an Freilandbäumen in mehreren Kleingartenanlagen am nördlichen Stadtrand von Wien ausgeführt. Zur Behandlung kamen Bäume aller Arten und Baumformen. Der Großteil der behandelten Gehölze war von San-José-Schildlaus befallen. Die Spritzungen erfolgten mit Motorspritzen, Karrenspritzen, Hochdruck-Rückenspritzen und Niederdruck-Rückenspritzen (Weingartenspritzen), um das Verhalten der verschiedenen Spritzgeräte bei der Frostspritzung beobachten zu können. Vor Durchführung der Behandlung wurde der Befallsgrad, das Verhältnis der toten zu den lebenden Schildläusen und der Gesundheitszustand jedes zu behandelnden Baumes im Versuchsprotokoll festgehalten.

3. Versuchskontrolle:

Die Kontrolle der Wirksamkeit der Behandlungen gegen Aspidiotus perniciosus erfolgte im April bis Mai. An jedem Baum wurden mindestens 300, meist aber 700 bis 1000 Schildläuse aufgedeckelt, um die toten von den lebenden Schildläusen unterscheiden zu können. Aus den Auszählergebnissen konnte der Prozentsatz der toten Schildläuse (b) und daraus die Wirksamkeit in Bezug auf die unbehandelten Kontrollbäume (k) nach der Formel

$$W = \frac{100 \,.\, (b - k)}{100 - k}$$

errechnet werden. Für die Wirksamkeitskontrolle wurden nur die mittelstark bis stark verlausten Bäume herangezogen, während die Feststellung der Knospenverträglichkeit der Behandlung von der Zeit des Knospenschwellens an durch wiederholte Kontrollen geschah.

4. Ergebnisse:

a) Wirksamkeit gegen Aspidiotus perniciosus:

Versuch 1:

Tag der Behandlung: 19. 12. 1949

Temperatur: + 2° C

Mittel: Gelbölprodukt A 4%

Zahl der kontrollierten Bäume: 8

Wirksamkeit gegen Aspidiotus perniciosus bezogen auf unbehandelte Kontrolle (W) = 100%

Versuch 2:

Tag der Behandlung: 19. 12. 1949
Temperatur: + 2° C
Mittel: Gelbölprodukt B 4%
Zahl der kontrollierten Bäume: 22
W = 98·2% ± 2·55

Versuch 3:

Tag der Behandlung: 19. 12. 1949
Temperatur: + 3° C
Mittel: Gelbölprodukt B 4%
Zahl der kontrollierten Bäume: 26
W = 98·3% ± 4·62

Versuch 4:

Tag der Behandlung: 27. 1. 1950
Temperatur: — 2 bis — 4° C
Mittel: Gelbölprodukt B 2%
Zahl der kontrollierten Bäume: 10
W = 99·8% ± 0·54

Versuch 5:

Tag der Behandlung: 27. 1. 1950
Temperatur: — 3 bis — 4° C
Mittel: Gelbölprodukt A 2%
Zahl der kontrollierten Bäume: 21
W = 99·7% ± 0·55

Versuch 6:

Tag der Behandlung: 27. 1. 1950
Temperatur: — 3 bis — 4° C
Mittel: Gelbölprodukt B 2%
Zahl der kontrollierten Bäume: 9
W = 98·5% ± 1·87

Versuch 7:

Tag der Behandlung: 27. 1. 1950
Temperatur: — 3 bis — 4° C
Mittel: Gelbölprodukt A 1·5%
Zahl der kontrollierten Bäume: 5
W = 86·8% ± 9·85

Versuch 8:

Tag der Behandlung: 6. 2. 1950
Temperatur: — 2 bis — 4° C
Mittel: Gelbölprodukt B 2%
Zahl der kontrollierten Bäume: 22
W = 98·9% ± 6·11

Versuch 9:

Tag der Behandlung: 6. 2. 1950
Temperatur: — 1·5 bis — 3° C
Mittel: Gelbölprodukt B 2·5%
Zahl der kontrollierten Bäume: 7
W = 100%
Kontrollen unbehandelt: 25 Bäume mit durchschnittlich 25·9% toten Schildläusen

Die Versuche zeigen, daß auch die Gelböle den „Frosteffekt" ergeben. Die zweiprozentige Emulsion des Gelbölproduktes A ergab bei Frosttemperaturen annähernd den gleichen Abtötungserfolg wie das gleiche Produkt in vierprozentiger Konzentration bei Warmspritzung. Ebenso war die zweiprozentige Emulsion des Präparates B bei Frostspritzung der vierprozentigen Emulsion, bei Temperaturen ober Null Grad angewandt, zumindest ebenbürtig. Immerhin geht z. B. aus dem Versuch 7 hervor, daß bei den Gelbölprodukten auf keinen Fall mit den Konzentrationen unter die Hälfte der Normalkonzentrationen herabgegangen werden darf, wie dies bei Mineralölen und Mineralölobstbaumkarbolineum ohne weiteres möglich ist. Der durch Frost erzielte wirkungssteigernde Effekt ist bei den Gelbölen etwas geringer als bei den reinen Ölpräparaten, er gestattet aber trotzdem die Herabsetzung der Konzentration auf die Hälfte.

b) Knospenverträglichkeit:

Behandelt wurden insgesamt folgende Gehölze: 227 Birnen, 77 Äpfel, 26 Zwetschken, 14 Marillen, 14 Kirschen, 6 Pfirsiche verschiedenster Sorten, die im einzelnen nicht bestimmt werden konnten. Mit Rücksicht aber darauf, daß schon im Vorjahre genaue Sortenverträglichkeitsversuche angelegt worden waren (Beran, 1949), war es nur wichtig, festzustellen, ob sich die Gelböle hinsichtlich der Knospenverträglichkeit bei der Frostspritzung anders verhalten als die reinen Mineralölprodukte.

Auch dieser Versuch bestätigte die bisherigen mehrjährigen Ergebnisse, indem in keinem Falle eine durch die Frostspritzung hervorgerufene Knospenschädigung, ja selbst keine Entwicklungshemmung festgestellt werden konnte.

c) Technische Erfahrung bei der Frostspritzung:

Bei Temperaturen bis — 5° C traten weder bei Verwendung der Rückenspritzen, noch der Motor- oder Karrenspritzen irgendwelche nennenswerten Störungen durch Vereisungen ein. Hingegen mußte in einem Falle bei Temperaturen zwischen — 6° C und — 10° C die Arbeit wegen Vereisung von Schlauchanschlüssen (Motorspritze) und der Ventile (Karrenspritze) eingestellt werden. Bei diesem Versuch mußten allerdings alle Arbeiten, einschließlich der Vorbereitung des Spritzmittels, Brühenbereitung, Spritzenfüllung, im freien Gelände ausgeführt werden.

d) Spritzbrühenverbrauch:

Im Hinblick auf die sehr verschiedene Baumform und Baumgröße war es schwierig, in diesem Versuch vergleichende Feststellungen über den Spritzbrühenverbrauch bei Warm- und Frostspritzung zu machen. Immerhin konnte beobachtet werden, daß der Brühenverbrauch bei der Frostspritzung im allgemeinen geringer als bei der Warmspritzung ist, so daß die Materialersparnis über die durch die Konzentrationsherabsetzung eintretende fünfzigprozentige Einsparung noch hinausgeht.

Zusammenfassung:

1. Die in den Jahren 1946 bis 1949 ausgeführten Versuche, die zur Entwicklung des „Frostspritzverfahrens" führten, wurden in der Vegetationsruhe 1949/50 auf Dinitro-o-Kresol-Mineralölgemische, die sogenannten „Gelböle", ausgedehnt.

2. Die Versuche ergaben auch bei den Gelbölprodukten eine Wirkungssteigerung gegen Aspidiotus perniciosus bei Anwendung bei Temperaturen unter Null Grad.

3. Der „Frosteffekt" gestattet auch bei Gelbölen die Herabsetzung der zur Frostspritzung verwendeten Konzentrationen auf die Hälfte der Normalkonzentrationen.

4. Die an mehr als 300 Bäumen verschiedener Obstarten ausgeführten Versuche ergaben keinerlei nachteilige Beeinflussung der Knospen bei Anwendung der Gelböle im Frostspritzverfahren.

5. Bei Temperaturen zwischen 0 und -5^0 C traten keine Störungen durch Vereisungen der Geräte (Motorspritzen, Karrenspritzen, Hochdruck-Rückenspritzen, Niederdruck-Rückenspritzen) ein. Bei Temperaturen zwischen -6^0 C und -10^0 C traten in einem Falle Vereisungen von Schlauchanschlüssen und Ventilen ein, die vermieden werden können, wenn nicht alle vorbereitenden Arbeiten im freien Gelände ausgeführt werden müssen.

Summary

The frost-spraying experiments of 1946—1949 have been continued during the winter 1949/50 with dinitro-ortho-kresol-mineral oil products (= „Gelböle"). The effect of these products against San José scale is increased by spraying below zero as well as on mineral oil and tar oil products. The frost-spraying allows to half the concentrations of the DNC-mineral oil products too. The experiments executed on 300 fruit trees of different kinds did not show any damages on buds. At temperatures between zero and -5^0 C the machines have not been influenced by the frost. At temperatures between -6^0 C and -10^0 C occasionally interruptions were caused by the frost.

Literatur:

Beran, F. (1948): Die Frostspritzung, eine Möglichkeit zur Erhöhung der Wirksamkeit ölhältiger Winterspritzmittel. Pflanzenschutzberichte **2**, 161—175.

Beran, F. (1949): Weitere Untersuchungen über die „Frostspritzung" von Obstbäumen. Pflanzenschutzberichte **3**, 161—176.

Beran, F. (1950): Studies on the Effect of Oil Sprays in Connexion with Physical Factors. „Chemistry and Industry", 175—177.

Philipp, W. (1949): Obstbaumspritzung bei Frost. „Gesunde Pflanzen" **1**, 239—241.

Theimer, K. (1949): Erfahrungen mit der Frostspritzung. „Der Pflanzenarzt" **2**, 3. Sondernummer, 5—6.

Referate:

Müller (F. P.): **Überwinterung der Grünen Pfirsichblattlaus (Myzodes persicae Sulz.) als Virginogenia an Zier- und Gewächshauspflanzen.** Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzd., N. F., **3**, 41—44, 100—104.

Die Pfirsichblattlaus ist die weitaus wichtigste Überträgerin der Kartoffel-Blattrollkrankheit und damit ein Hauptfaktor des Kartoffelabbaues. Während früher fast ausschließlich ihrer Überwinterung als Winterei am Pfirsich Beachtung geschenkt wurde, rückt seit einigen Jahren die überwinternde Sommerform dieses Tieres zunehmend in das Blickfeld von Forschung und Praxis. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit dem Verhalten der Pfirsichblattlaus in mitteldeutschen Gewächshäusern im Winter 1948/49. Von 74 Pflanzenarten verschiedener Familienzugehörigkeit zeigten mindestens 45 Dauerbefall und Vermehrung von Myzus persicae, darunter Cineraria, Calceolaria, Tulipa, Convallaria majalis. In 57 von 62 weit voneinander entfernten Glashäusern wurden Blattläuse gefunden, von den 5 befallsfreien waren 2 erst im vorhergehenden Herbst errichtet worden, 3 enthielten vorwiegend wenig oder ungeeignete Wirtspflanzen. Unter 16 vorgefundenen Blattlausarten stand M. persicae mengenmäßig an dritter Stelle hinter zwei typischen Gewächshausformen; in drei weiteren Fällen dominierte sie sogar. Überall wurden während der ganzen Versuchszeit alle Stadien (Larven, Nymphen, Virginogenien) nachgewiesen. Wegen einer eventuellen Nutzanwendung bemerkenswert ist die Beobachtung, daß schwache Pfirsichblattlaus-Populationen oft auffallend stark von Schmarotzern heimgesucht wurden, und zwar ausschließlich von zwei Arten aus der Familie Aphidiidae (Hymenopt.). Die Frühlings-Verbreitung der Virginogenien vom Gewächshaus aus geht auf verschiedenen Wegen vor sich: es wird unterschieden: a) aktive Ausbreitung durch die sehr wanderlustigen und in relativ großer Zahl auftretenden Geflügelten; b) Verschleppung Geflügelter und Flügelloser mit befallenen Pflanzen durch deren Verkauf oder Verpflanzung ins Freiland. Zur Zeit des Abfluges der „Eiläuse" vom Pfirsich können die Glashaus-Virginogenien im Freien bereits zahlreiche Nachkommen (zwei Generationen) haben. Der Autor unterstreicht mit dieser Veröffentlichung die Tatsache, daß es außer dem Pfirsich auch andere Überwinterungsorte der Pfirsichblattlaus von wirtschaftlicher Bedeutung gibt und daher der Wert einer Einschränkung oder eines Verbotes des Pfirsichanbaues fraglich ist.

O. Schreier.

Heubner (W.): **Über Wanderung des DDT im Insektennerven.** Sitzgs.-Ber. Dtsch. Akad. Wissensch. Bln., mathem.-naturw. Klasse, Jg. 1948. Nr. VIII, 8 Seiten, 13 Ref. — Akademie Vlg. Bln., 1949.

Der Autor nimmt auf Grund von Versuchen mit der Stabheuschrecke Carausius (Dixippus) morosus an, daß der Transport des DDT-Wirkstoffes innerhalb des Insektenkörpers vornehmlich auf dem Wege über die Nervenbahnen erfolge, weist jedoch in der Diskussion darauf hin, daß eine so wasserunlösliche Substanz wie DDT keinesfalls jenen Stoffen gleichzusetzen sei, deren Verbreitung im Nervengewebe bisher bekanntgeworden ist. Heubner nennt in diesem Zusammenhang ferner Versuche, die eine Wanderung des DDT in Froschnerven ablehnen und erwähnt die Möglichkeit einer besonderen mikrochemischen Natur der Insektennerven. Letztere könnte dann — nach der Meinung des Autors und im gewissen Gegensatz zu einigen bisher bekannt gewordenen Arbeiten, die bei Insekten und Vertebraten zwar eine große Unterschiedlichkeit in der Aufnahmefähigkeit für DDT durch die Hautdecke andeuteten, darüber hinaus aber eine gewisse Gleichsinnigkeit des inneren Wirkungsmechanismus bei beiden Tierstämmen nachwiesen (siehe Pfl.-Sch.-Ber. IV, 1950, 1/2, p 23) — der Schlüssel sein zur Lösung des Geheimnisses von der Spezifität des DDT als Insektizid. — Methode: Es wurden wirkstoffhältige Filterpapierblättchen von zirka 1 mm² Größe an verschiedenen Stellen des Körpers der Stabheuschrecke nach Durchtrennung des Integumentes eingeführt, bzw. wurde Wirkstoff mittels Vasilinsalbe als Trägersubstanz äußerlich appliziert und die Nervenbahnen verschiedentlich unterbrochen. Hierauf wurde die Ausbreitung der Symptome über den Körper studiert. Bei diesen Versuchen konnte ein Transport des DDT durch die Haemolymphe nicht festgestellt werden. Dagegen schien auch die Aufnahme des Giftes an den Applikationsstellen durch nervöse Organe zu erfolgen. Bei Aufbringung von Wirkstoff an verschiedenen Stellen des Nervensystems zeigte sich, daß die Bedingungen für die Verbreitung des Giftes im Organismus von diesem aus verschieden gut sein dürften. O. Böhm

Doncaster (J. P.) und Gregory (P. H.): **The spread of virus diseases in the potato crop. (Die Ausbreitung von Viruskrankheiten im Kartoffelbestand.)** Agric. Res. Counc., Rep. Ser. Nr. 7, London 1948, 189 Seiten.

Diese umfangreiche, mit statistischem Material bestens belegte Veröffentlichung ist das Ergebnis von Untersuchungen, die in den Jahren 1940 bis 1945 über den Kartoffelabbau in Süd- und Ostengland durchgeführt wurden. Sie enthält manche neue Gesichtspunkte, auf die wir jedoch nur eingehen, soweit sie für mitteleuropäische Verhältnisse von Interesse sind.

Die Hauptursachen des Kartoffelabbaues in den erwähnten Gebieten sind ebenfalls das Blattroll- und das Y-Virus, deren wichtigster Überträger die Pfirsichblattlaus (Myzodes persicae Sulz.) ist. Das Winterei dieses Tieres fand sich außer am gemeinen Pfirsich auch auf dessen Zierformen, was oft nicht genügend beachtet wird. Der Überwinterung von Virginogenien an Kreuzblütlern im Freien wird große Bedeutung beigemessen, da der Frühjahrsbefall der Kartoffel unter Umständen sogar allein von ihr abhängt; eine Überwinterung an Zuckerrüben wird angenommen. Als wichtigste Winterwirtspflanzen in Glashäusern erwiesen sich Nelken und Chrysanthemen. Hervorzuheben ist der experimentelle Beweis dafür, daß der Frühjahrsbefall von mechanischen Faktoren stark beeinflußt wird: Feldränder, besonders gegen die Hauptwindrichtung gelegene, und in diesen vor allem die großen Stauden werden stärker befallen; der Befall blieb vielfach auch im weiteren Verlauf auf diese Stellen beschränkt. An Hand periodischer Fänge

werden im Jahresablauf drei Flugzeiten der M. persicae festgestellt, nämlich 1) April-Mai: Zuflug vom Pfirsich aus; Ursache der Kartoffel-Frühinfektionen; 2) Juli-August: Abflug von der Kartoffel überwiegend zu anderen krautigen Pflanzen (von stark befallenen Kartoffelstauden ausgehend, an welchen mit zunehmender Bevölkerungsdichte fast ausschließlich Geflügelte entstanden sind). Diesem Umstand und nicht etwa schlechter Witterung oder Parasitierung — Verluste durch letztere betrugen maximal 5% — wird der sommerliche Bevölkerungsrückgang zugeschrieben. Die in diese Zeit fallenden Spätinfektionen sollen fast nur auf Ungeflügelte zurückzuführen sein; 3) September-Oktober: Rückflug zum Pfirsich. Stark befallene Kartoffelstauden wurden von weiteren Läusen gemieden, aber nach Reinigung der Pflanzen (Insektizide) wieder befallen. Aber auch, wo das nicht der Fall war, konnte die Kartoffel durch Maßnahmen gegen den Frühjahrshöchstbefall nicht vor Virusansteckung geschützt werden, woraus geschlossen wird, daß die Frühinfektionen bereits erfolgen, bevor noch die Überträger merklich in Erscheinung treten. Die Verfasser konnten keine proportionale Beziehung zwischen Lauszahl und Virusausbreitung finden, was sie zur Notwendigkeit weiterer Annahmen und zukünftiger Untersuchungen (unterschiedliche Anfälligkeit der Stauden; unterschiedliche Wanderlust und Übertragungsfähigkeit der Pfirsichblattlaus; physiologische Rassen dieses Tieres usw.) führt. Abschließend wird bemerkt, daß, im Gegensatz zum Kontinent, in Süd- und Ostengland Maßnahmen gegen den Kartoffelabbau weniger dringlich und nicht wirtschaftlich sind, solange gesundes und relativ billiges Saatgut aus Schottland zur Verfügung steht. O. Schreier.

Nowak (W.): **Vorkommen und Massenwechsel von Kartoffelblattläusen in verschiedenen Kartoffelsaatbaugebieten Bayerns** (1. Mitteilung). Pflanzenschutz **1** (1949,) Nr. 14, 163—167.

Wie in anderen Kartoffelanbaugebieten (Norddeutschland, Südengland usw.) begann man auch in Bayern die Zusammenhänge zwischen der Verbreitung des virösen Kartoffelabbaues und dem Massenwechsel (das heißt, den örtlichen und zeitlichen Schwankungen der Besiedlungsdichte) der Blattläuse besonders aufmerksam zu verfolgen. Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen nunmehr vor.

Im Jahre 1949 wurden in fünf verschiedenen Kartoffelsaatbaugebieten Zählungen durchgeführt (100-Blatt-Methode), wobei sich das Hauptaugenmerk auf die Pflirsichblattlaus (Myzodes persicae Sulz.) richtet, deren Bekämpfung in Bayern gesetzlich geregelt ist. Bezüglich des Massenwechsels konnten die Feststellungen von Heinze und Profft (1940) im allgemeinen bestätigt werden (erstes Maximum meist im Juli — in einem Fall schon im Juni —, zweites schwächeres Maximum Ende August). Das Blattlausauftreten war gering, höchste Durchschnittszahl (Gebiet Regensburg) 90. Vertreten war vor allem Doralis rhamni, die als Virusüberträger praktisch nicht in Betracht kommt, seltener Aulacorthum pseudosolani Theob. und Macrosyphon solanifolii A.; M. persicae war nur in Regensburg zahlreicher (20, vereinzelt über 50), was auf die größere Menge von Pfirsichbäumen in der Umgebung der Kartoffeläcker zurückgeführt wird. O. Schreier.

Kassanis (B.): **The Transmission of Sugar-beet Yellows Virus by Mechanical Inoculation. (Die Übertragung von Zuckerrüben-„Yellows-Virus" durch mechanische Saftübertragung.)** Ann. Appl. Biol. **36**, 1949, 270—271.

Bisher wurde angenommen, daß das „Yellows"-Virus der Zuckerrübe nur durch Blattläuse übertragen werden kann. Eine mechanische Übertragung ist noch nicht gelungen. Die Deutung, daß das Yellows-Virus

mechanisch nicht übertragbar wäre, weil es auf diese Weise (Pflanzensaft) in zu geringer Konzentration in die zu infizierende Pflanze kommt, erwies sich auf Grund biochemischer Untersuchungen (Titrierung) als unwahrscheinlich.

Dem Autor gelang es, mittels frischen Preßsaftes aus virösen Zuckerrüben durch eine besondere Einreibemethode (Verwendung von feinstem Carborundumstaub), Zuckerrüben-Jungpflanzen der Sorte „Kleinwanzleben E" zu infizieren. Symptome in Form örtlicher Schäden traten frühestens nach zwei Wochen auf und zeigten eine große Unterschiedlichkeit, sowohl in der Zahl als auch in der Form. Gewöhnlich sind die Schadensstellen kleine, braungefärbte nekrotische Flecke, seltener sind sie purpurfarbig und ähnlich solchen, wie sie bei Blattlausübertragung verursacht werden. Manchmal sind behandelte Blätter bloß gelb und brüchig. Die meisten der infizierten Pflanzen zeigen Symptome nur auf den eingeriebenen Blättern, während der Blattnachwuchs gesund erscheint. In bloß 10% der Fälle wurde die gesamte Pflanze virös, wobei Symptome an den jungen Blättern erst nach 4 bis 6 Wochen erschienen (bei Ansteckung durch Blattläuse schon nach 8 bis 12 Tagen).

Interessanterweise erwiesen sich Zuckerrübenpflanzen, die vier Tage vor der Infektion im Dunkeln gehalten wurden, bezüglich einer Allgemeininfektion wesentlich anfälliger, zeigten aber keine lokalen nekrotischen Schädigungen. J. Henner.

Klinkowski (M.) und Eichler (W.): **Das Auftreten der „Bohnenfliege", Hylemya platura Meigen (= cilicrura Rond.) in Mitteldeutschland im Jahre 1949** Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzd. 3, 1949, 81 bis 88.

Ein inhaltsreicher Bericht über einen Großschaden, der im späten Frühjahr 1949 ausgedehnte Bestände von Busch- und Stangenbohnen in Mitteldeutschland in Mitleidenschaft zog (in Quedlinburg z. B. 2235 ha) und stellenweise ein ausgesprochenes „Bohnensterben" verursachte. Verschiedene Teile (Kotyledonen, Hypo-, Epikotyl usw.) der keimenden Pflanzen wurden vielfach so stark durch Fraß geschädigt, daß sie absterben und ein Umbruch vorgenommen werden mußte. Als Hauptschadenserreger erwies sich H. platura, eine Verwandte der Kohlfliege, während andere Schadensstifter (Brennfleckenbefall, Drahtwürmer, Erdraupen usw.) das normale Maß nicht überstiegen.

Das unerwartete Massenauftreten der „Bohnenfliege" kann als Schulbeispiel dafür gelten, wie sehr das zufällige Zusammenwirken verschiedener Umstände das Überhandnehmen eines Schädlings zu fördern vermag. Der Anbau erfolgte zwischen 8. und 12. Mai (normale Pflanzzeit im Samenbohnenbau), gerade zur Flugzeit der ersten Fliegengeneration. Das Saatgut war nicht überall hochwertig, die kalte Witterung und vermutlich ungenügende Stickstoffdüngung verzögerten das Wachstum noch mehr. So fand die Fliege (die neben anderen Anthomyiden gerade in diesem Jahr äußerst zahlreich auftrat und durch die Kälte nicht beeinträchtigt wurde) lange Zeit Gelegenheit zur Eiablage an den Keimlingen, zu welchen sie durch Erdspalten vordrang. Der Fraß der Maden (gewöhnlich eine pro Pflanze) hatte oft Sekundärschäden (Bakterien, Pilze) im Gefolge, die sich wegen des langsamen Keimlingswachstums besonders nachteilig bemerkbar machten. Die Neuanpflanzung nach einem Umbruch fiel zeitlich mit der zweiten Fliegengeneration zusammen und verursachte nur deshalb geringere Ausfälle, weil die günstigere Witterung das Wachstum der Bohne beschleunigte.

Die Verfasser geben einen Überblick über Biologie und Bekämpfung der Bohnenfliege in anderen Ländern. Zur Biologie: frisch geschlüpfte

Larven 14 bis 15 mm lang. Entwicklungsdauer im Labor für Larve 21 Tage, für Puppe 11 bis 20 Tage. Dauer der Stadien im Freiland (andere Autoren): Ei 2 bis 11 Tage, Larve 9 bis 13 Tage, Puppe 9 bis 14 Tage, Fliege etwa 28 Tage. Das Weibchen legt 30 bis 90 Eier ab. Die Entwicklungsdauer scheint im wesentlichen klimabedingt zu sein. Nach Hochapfel überwintern sowohl Larven als auch Puppen und Fliegen in Gebieten, in welchen die Wintertemperatur nicht unter — 12° C sinkt. Durchschnittlich rechnet man mit drei bis vier Generationen jährlich. Zur Bekämpfung: Die Anwendung von DDT- bzw. Hexamitteln bei der Wiederholung des Anbaues nach Totalschaden brachte keinen nennenswerten Erfolg. Einem zitierten Schweizer Bericht zufolge wurden dort gute Ergebnisse mit Octamul erzielt. In der Sowjetunion erreichte man 30- bis 48%ige Madensterblichkeit durch einen Streuköder (ein Teil Schweinfurtergrün + 25 Teile Baumwollsaatmehl). O. Schreier.

Wiesmann (R): **Die Eintrittspforten des p, p, — Dichlordiphenyltrichloraethans am Insektenkörper.** — Mittlgn. Schweiz. Ent. Gesellsch., **22**, 1949, 257—91.

Durch Betupfen verschiedener Körperstellen mit kleinen Mengen Aktiv-Öls (einer Mischung von reinem DDT mit Isomeren der Substanz) wurden an Imagines von Calliphora vomitoria und Phyllodromia germanica, sowie Larven von Laspeyresia pomonella und Calliphora die Eintrittsstellen des Wirkstoffes am Insektenkörper zu lokalisieren versucht. Dabei erwiesen sich am Calliphoraflügel nur die Sinnesorgane als Eintrittspforten, während die behandelten Fliegen bei Betupfen von sinnesorganfreien Stellen keine DDT-Symptome zeigten. Betupfen nervenführender Flügeladern zeitigte keine Reaktionen, während Einstechen von Aktiv-Öl in solche Adern Vergiftungen hervorrief. Auch am übrigen Körper scheint der Wirkstoff nur durch Sinnesorgane in den Körper zu gelangen, während sinnesorganfreie, sklerotisierte Cuticulae für DDT nicht permeabel sind. Wo trotz Vorhandensein von Sinnesorganen nach Betupfen keine Vergiftungssymptome erzielt werden konnten (Facettenauge, Kolben und Hals der Halteren), konnte der histologische Aufbau zur Erklärung dieser Erscheinung herangezogen werden: Die Kutikula bildet dort trotz nachweisbarem Sinnesorgan eine völlig geschlossene Barriere. Die besonderen Strukturen der Intersegmentalhäute erlauben der Wirksubstanz als einzige sinnesorganfreie Integumentpartien Eintritt. Zu den gleichen Ergebnissen führten die Versuche mit Phyllodromia germanica. Mit der Wirksubstanz betupfte, ausgewachsene Raupen von Laspeyresia und verpuppungsreife Larven von Calliphora zeigten in keinem Falle Vergiftungen. — Wiesmann warnt davor, die lipoidaffinen Eigenschaften des DDT allzu hoch zu veranschlagen und weist darauf hin, daß eine Ausbreitung des Wirkstoffes im Integument auch über kurze Strecken hin nicht beobachtet werden konnte. Demnach sei die Epikutikula lediglich zu lokaler Absorption des Insektizides befähigt. Als Hauptschranke dürfte sich die pigmentierte Exokutikula dem Eindringen entgegenstellen, die daher als wichtigstes Hindernis für lipophile Insektizide anzusehen wäre. Bei den DDT-resistenten, weichhäutigen Larven scheint dagegen der Polymerisationsgrad der Epikutikula entscheidend die Permeation des Wirkstoffes zu hemmen, indem hier die Lipoide durch Kondensationsprozesse für Fettlöser unlöslich seien. Weiters scheint hohe Empfindlichkeit gegen DDT nicht an eine reiche Ausbildung und Verzweigung des Hautnervensystems gebunden zu sein, da Schädlinge, wie die ausgewachsene Apfelwicklerraupe oder der Maikäferengerling als DDT-resistent bekannt sind, jedoch über ein gut ausgebildetes Hautnerven-

system verfügen. Der Grad der Empfindlichkeit eines Insektes gegen Kontaktinsektizide vom DDT-Typus dürfte daher allein im histologisch-chemischen Aufbau des Integumentes begründet sein. DDT-durchlässige Integumente erwiesen sich als dünn, das heißt mit wenig mächtig entwickelter Exo- und Endokutikula und verhältnismäßig stark lipoidhältig. O. Böhm

Bott. (R): **Der Einfluß des Kontaktgiftes „Gix" auf den Körper des Schädlings.** — Anz. Schädlingskunde, **21,** 1948, 91—95.

„Gix" ist ein von den Farbwerken Höchst hergestelltes Kontaktinsektizid auf DDT-Basis ohne Einfluß über den Darmkanal oder das Tracheensystem. Es besitzt jedoch — auch im Wasser — eine gewisse Fernwirkung, da eine Berührung der Körperdecke mit dem Wirkstoff zur Auslösung der Vergiftungssymptome nicht unbedingt erforderlich ist. Über die Art seiner Wirksamkeit konnte in Versuchen mit zahlreichen Insektenarten und Stadien verschiedener Ordnungen gezeigt werden, daß porenfreie Cuticulae von dem Giftstoff nicht durchdrungen werden können. Dagegen vermag „Gix" an jeder beliebigen Körperstelle seine toxische Wirkung zu entfalten, soferne nur die zum Eintritt erforderlichen Poren im Integument vorhanden sind. Eine dünne, den ganzen Körper einhüllende Wachsschichte scheint dem Insektizid den Weg zu den Eintrittspforten zu verlegen, da „Gix" gegen gewisse Pflanzenläuse unwirksam bleibt. (Was in gewissem Widerspruch steht zu den lipophilen Eigenschaften des Wirkstoffes. Anm. Ref.) Auch Speckkäfer und einige behaarte Raupen erwiesen sich als resistent. Hier wird Fehlen, bzw. geringe Ausdehnung der Poren des Integumentes als Erklärung angeführt. Bei in „Gix" eingelegten Insekten tritt Körperinhalt an den Stellen der Kutikula aus, wo Eintrittspforten vorhanden sind. Dieser mischt sich nicht mit dem Wirkstoff und ist daher als auftretende Trübung im lipophilen Medium leicht nachweisbar. Die Erscheinung ist besonders deutlich an den Enden der Tarsen und an Gelenkhäuten. Die Annahme einer Mitwirkung von Nervenendigungen in der Haut zur Aufnahme des giftigen Einflusses ist (nach Ansicht des Autors) nicht erforderlich. O. Böhm

Schwartz (M.): **Kartoffelkäferresistenz.** Nachrichtenbl. f. d. dtsch. Pflanzenschutzd. N. F. **2,** 1948, 65—69.

Der Autor betont bei der Prüfung von Kartoffelstämmen auf Kartoffelkäferresistenz die Notwendigkeit einer Ausweitung der Gesichtspunkte. Während man bisher die Hauptursache der Resistenz in einer spezifischen Giftwirkung der betreffenden Sorte gesucht und deshalb die einzelnen Stämme auf den Gehalt an solchen Giftstoffen geprüft habe, sei es vielmehr zweckmäßiger, durch Fütterungsversuche eine solche Resistenz überhaupt festzustellen, ohne unmittelbar nach den Ursachen zu fragen.

Aus Gründen der genauen Kenntnis der Herkunft des Käfermaterials und seiner Entwicklungsdaten sowie der Einhaltung konstanter Entwicklungsbedingungen ist bei Sortenprüfungen auf Resistenz der Laborversuch den Freilandversuchen unbedingt vorzuziehen. Nur so ist es möglich, durch statistische Auswertung den Resistenzgrad einer zu prüfenden Sorte gegenüber einer Wildsorte bekannter Resistenz — völlig resistente Sorten gibt es bisher auch unter den Wildformen nicht — festzustellen, sowie der Tatsache Rechnung zu tragen, daß das empfindlichste Entwicklungsstadium, das LI-Stadium, im Freilandversuch durch vorübergehenden Fraß an zusagendem Futter leicht überwunden werden kann, was zu unkontrollierbaren Versuchsfehlern führt. Der Autor gibt ein von ihm ausgearbeitetes „Laboratoriumsver-

fahren zur Prüfung der Widerstandskraft von Kartoffelsorten gegen den Fraß der Larven des Kartoffelkäfers" an, in welchem durch die Prüfung unter Verwendung reichlichen Versuchsmaterials und in mindestens zehn Wiederholungen festzustellen ist: 1. Sterblichkeit der Versuchstiere im Vergleich zu jener an je einer bekannt nicht-anfälligen und anfälligen Sorte. 2. Die Gewichtszunahme der Versuchs- und Kontrolltiere fünf und zehn Tage nach Versuchsbeginn. Die zur Schaffung rekonstruierbarer Versuchsbedingungen nötigen Normen sind angegeben. In der graphischen Darstellung der Ergebnisse zweier solcher Versuche, welche Resistenzunterschiede zwischen den Prüfungs- und den Kontrollsorten eindeutig aufzeigen, wird die Brauchbarkeit der angegebenen Methode belegt. Die Ursachen der Resistenz jener Prüfungssorten erblickt der Autor nicht in einer Giftwirkung, sondern in der Nichtannahme durch die Versuchstiere. Die Erzielung bis zu einem gewissen Grad resistenter Kartoffelsorten durch züchterische Maßnahmen erscheint nach den angegebenen Versuchen durchaus möglich.

W. Faber

Thysanopteroidea (Physapoda), Fransenflügler, Blasenfüsse. Bearbeitet von H. Blunck u. W. Neu, Bonn.-Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. IV, 5. Auflage (Seite 374—427).

Die Neubearbeitung berücksichtigt die neueste Fachliteratur, sofern ich in der Durchsicht der umfangreichen Zitate nicht irre, bis 1948 und bietet in Darstellung und Umfang eine fachliche Leistung, die das Niveau der früheren Ausgabe weitaus überragt, wodurch dem Sorauer'schen Standardwerk des Pflanzenschutzes seine Weltgeltung aufs neue bekräftigt wird. Der allgemeine Abschnitt über Morphologie, Entwicklung, Überwinterung, Ausbreitung, Schadensbedeutung (auch als Gallenbildner), Feinde und Krankheiten, sowie Bekämpfung (mit Unterteilung nach besonderen Kulturbetrieben) bringt in erschöpfender Übersicht die wichtigsten Daten nach dem Stand der neuesten Erfahrungen (auf DDT, Hexamittel und P-Verbindungen ist verwiesen). Die sorgfältigen Zitate der einschlägigen Fachliteratur (welche seitenweise als Fußnoten bei Besprechung der einzelnen Arten zuweilen den Text sogar an Umfang übertreffen) sind z. B. für Thrips tabaci (Onion thrips), Thrips simplex (Gladiolenthrips), Scirtothrips (Citrusthrips), Kakaothrips (Selenothrips rubrocinctus), Erbsenblasenfuß (Kakothrips robustus) und Gewächshausthrips (Heliothrips haemorrhoidalis) von beachtenswerter Vielseitigkeit. Der vorliegende Abschnitt stellt an die Bearbeiter der folgenden Kapitel die höchstgespanntesten Anforderungen und berechtigt zur zuversichtlichen Erwartung, daß auch die 5. Auflage des Handbuches der Pflanzenkrankheiten seinem unvergleichlichen Vorrang in der wissenschaftlichen Fachliteratur unumstritten gerecht zu werden verspricht. In der Textbebilderung sind einzelne Abbildungen neu aufgenommen.

L. Fulmek.

Speyer (W.): **Haben die modernen Kontaktgifte eine ovicide Wirkung?** Nachrichtenblatt d. Deutschen Pflanzenschutzdienstes **2**, 1950, Nr. 1, 2–3.

Verfasser berichtet über Versuche, die er zur Feststellung der oviciden Wirkung von E 605, Hexachlorcyclohexan und DDT ausführte. Als Versuchsobjekte dienten Eier von Bruchus rufimanus, Phalera bucephala, Agelastica alni, Pieris brassicae. Die Untersuchungen ergaben, daß keines der genannten Berührungsgifte ein echtes Ovicid ist. E 605 und Hexachlorcyclohexan dringen wohl in die Eischale ein, ohne das Innere des Eies oder den Embryo unmittelbar zu schädigen. Erst wenn die schlüpfreifen Larven die Eischale benagen, kommen sie mit dem

Wirkstoff in Berührung und sterben ab, bevor sie die Schale zu durchbrechen vermögen. DDT dringt nicht einmal in das Ei ein und die Larven erliegen dem Gift erst, sobald sie mit der Außenseite der Eischale in Berührung kommen. Es wird demnach eine abtötende Wirkung durch Behandlung der Eier erzielt, wenn auch diese Wirkung nicht als ovicid im engeren Sinne, sondern als ovolarvicid zu bezeichnen ist. F. Beran.

Richter (W.): **Zur Bekämpfung von Grünlandunkräutern mit U 46.** Nachrichtenbl. des D. Pfl., **II**, 1950, 22/24.

Verfasser berichtet über Versuche mit U 46 und anderen Phytohormonpräparaten zur Bekämpfung von Grünlandunkräutern, wie Ackerdistel, Hahnenfuß, Sumpfschachtelhalm. Im Grünland mit geordnetem Wasserhaushalt konnten mit diesen Präparaten gute Erfolge erzielt werden. Bei starker Stickstoffdüngung (80 kg/ha) genügte eine einmalige Behandlung von Disteln, während bei schwächerer Stickstoffgabe (40 kg/ha) sich die Disteln zum Teil wieder durchsetzen konnten und in diesem Falle zweimalige Behandlung zur völligen Vernichtung notwendig war. Die Ergebnisse auf vernaßten Flächen waren hingegen unbefriedigend. F. Beran.

Götz (B.): **Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln XLIV. Zum luftspezifischen Gewicht der Gase von E 605 und Hexachlorcyclohexan.** Nachrichtenbl. des D. Pfl., **II**, 1950, 21—22.

Im Gegensatz zu DDT besitzen die Phosphorsäureester- und Hexapräparate erhebliche Atemgiftwirkung. Verfasser gibt eine Methode an, um auf biologischem Wege die Diffusion und Diffusionsrichtung der verdampften Insektizide zu ermitteln. Er benützt hiezu eine Apparatur, die im wesentlichen aus zwei 30 cm langen und 4 cm Durchmesser besitzenden Glasröhren besteht, die mit Hilfe zweier Stativklammern dicht aneinander schließend festgehalten werden. An beiden Außenenden werden zwei gleich weite, aber nur 3 cm lange Glasringe angeschlossen, die nach beiden Seiten mit breitmaschiger, steifer Drahtgaze abgeschlossen sind. Diese beiden Glaszellen dienen zur Aufnahme der Testtiere. Zwischen die beiden, einander berührenden inneren Enden der langen Glasröhren wird ein mit dem zu prüfenden Mittel getränkter Filterpapierstreifen eingeschoben.

Versuche an Bycticus betulae zeigten, daß E 605 wesentlich rascher nach unten als nach oben diffundiert, während die Verhältnisse bei Hexachlorcyclohexan gerade umgekehrt liegen. F. Beran.

Wiesmann (R.), Gasser (R.) & Grob (H.): **Versuch zur Bekämpfung des Maikäfers (Melolontha melolontha L.) durch Flugzeugbehandlung mit DDT-Stäubemittel.** Mitt. d. Schweizer. Entom. Ges. **23**, 1950, Heft 1.

Verfasser berichten eingehend über Großversuche zur Bekämpfung des Maikäfers mit DDT-Stäubemittel, die im Jahre 1948 im Gebiet von Grandsivaz und Torny-le-Grand im Kanton Freiburg ausgeführt wurden. Die Versuche brachten folgende Ergebnisse:

Es wurde versucht, durch Flugzeugbestäubung von zirka 40 ha Waldrand mit einem 5-prozentigem DDT-Produkt (Gesarol) die Maikäferpopulation eines Kulturgebietes von 400 ha zu vernichten. Vorgängig ergaben 300 Bodensondierungen einen Besatz von 12 Käfern pro Quadratmeter, was einer Population von etwa 48 Millionen entspricht. Der Ausflug, kontrolliert in Fangtüchern, dauerte vom 20. April bis 13. Mai und wies zwei witterungsbedingte Maxima auf.

Durch das Bestäuben der Laubwaldränder, den Orten des Reifungsfraßes, gelang es, die autochthone Maikäferpopulation sehr schwer zu

schädigen. Der Käferfall im Wald und an den Waldrändern war im Vergleich zum unbehandelten Kontrollgebiet sehr hoch und betrug im Durchschnitt 229 Maikäfer pro Quadratmeter Bodenfläche. Durch Bestäubung wurden beträchtlich mehr Maikäfer vernichtet, als man durch ein systematisches Sammeln nach alter Methode je erfaßt hätte.

Der Engerlingsbefall im Versuchsgebiet ist trotz des gutes Abtötungserfolges der Maikäfer verhältnismäßig hoch und ungefähr gleich stark wie im Kontrollgebiet. Gestützt auf die Beobachtungen über den Dämmerungsflug, die Reifung der Weibchen und den nachträglichen massiven Zuflug aus Nachbargebieten, ist dies nach Ansicht der Verfasser hauptsächlich durch den Letzteren begründet. Der hufeisenförmige Wald, der das Kulturland umschließt, hat für die zufliegenden Käfer wie ein Fangsack oder Sammeltrichter gewirkt. Die reifen Weibchen konnten diesen nicht mehr verlassen und legten daher ihre Eier im Versuchsgebiet ab. Die zufliegenden Maikäfer sind, da der Belag zwei Tage nach der Bestäubung durch Gewitterregen zum größten Teil unwirksam gemacht wurde, nicht mehr abgetötet worden.

Die Wirkung der Gesarolspritzung der Obstbäume war im Versuchsgebiete ausgezeichnet, denn sie trugen eine Normalernte. Da ein Kahlfraß verhindert wurde, ist auch für nächstes Jahr Aussicht auf einen guten Ertrag.

In der unbehandelten Umgebung, namentlich in Middes, waren die Obstbäume, besonders die Kirsch-, Zwetschken- und Apfelbäume sowie die Walnußbäume, von den Käfern in kurzer Zeit kahlgefressen. Sie gaben keine Ernte und werden auch nächstes Jahr keine Früchte tragen.

Die Bestäubung blieb auf die Avifauna und die Bienen, wie auch auf die Biozoenose des Waldes, der Wiesen und des Wassers bedeutungslos.

Zur weiteren Abklärung der Methode sind Versuche mit einem regenbeständigen, flüssigen DDT-Produkt vorgesehen. F. Beran.

Hull (R.): **Sugar Beet Diseases. Their Recognition and Control. (Zuckerrübenkrankheiten. Erkennung und Bekämpfung.)** Min. Agric. a. Fish. London, Bull. 142. H. M. Stat. Off. 1949, 53, S. Preis 3s.

Die vorliegende Veröffentlichung ist eine eingehende Darstellung der Krankheiten der Zuckerrübe in England. Unter Verzicht auf die Heranziehung mikroskopischer Merkmale wird für eine große Anzahl von Krankheiten, auch solcher, die weniger häufig auftreten, eine sehr sorgfältige Beschreibung des Krankheitsbildes gegeben, um sichere Diagnosen zu ermöglichen. Dabei werden neben den infektiösen Krankheiten auch die Viruskrankheiten und insbesondere auch die Mangelkrankheiten gebührend berücksichtigt. 54 sehr gute Schwarz-Weiß- und Farbphotos erleichtern die Diagnose. Die Bekämpfungsmaßnahmen werden je nach der wirtschaftlichen Bedeutung der einzelnen Krankheiten im englischen Zuckerrübenbau mehr oder minder eingehend dargelegt.

Ein Vergleich mit den mitteleuropäischen Verhältnissen (etwa denen in Österreich) zeigt, wie unterschiedlich die Schadensbedeutung der einzelnen Krankheitserscheinungen in England und in Mitteleuropa ist. Dennoch aber ist die vorliegende Veröffentlichung als ausgezeichnete diagnostische Darstellung weit über das engere Gebiet, für welche sie geschrieben ist, sehr wertvoll und bedeutsam. H. Wenzl.

Eigentümer u. Verleger: Österreichischer Agrarverlag, Wien I., Bankgasse 3. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien II., Trunnerstr. 1. Druck: Genossenschaftsdruckerei Raiffeisen m. b. H., Wien XVIII., Theresiengasse 58

Besuchen Sie uns
auf der Wiener Herbstmesse

Seit 1866

Seit 1866

Motorspritzen

zur Schädlingsbekämpfung im Obst-, Wein- und Feldbau

KONRAD ROSENBAUER, LINZ

Wien – Graz – Klagenfurt – Bregenz

Soeben erschienen:

Zur Frage der Schätzung land- und forstwirtschaftlicher Liegenschaften in der Gegenwart

Von Direktor **FRITZ LANGTHALER**

32 Seiten. Preis Schilling 5·—

Aus dem Inhalt:

Grundbegriffe der landwirtschaftlichen Liegenschaftsbewertung / Einheitswert Preisvorschriften zur Realschätzungsordnung / Reinertrag / Einheitswert als Hilfsmittel der Schätzung usw.

Die Broschüre hebt die gegenwärtigen Kernprobleme landwirtschaftlicher Wertorientierung mit viel Verständnis und Geschick heraus

Bestellungen sind zu richten an

Österreichischer Agrarverlag
Wien I., Bankgasse 3, Tel. U 28-5-65